

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA**

**“San Vicente Mártir”**

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA SOBRE LAS  
TÉCNICAS DE CONTROL DE HEMORRAGIA MASIVA  
EN LA ASISTENCIA EXTRAHOSPITALARIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
“GRADO EN ENFERMERÍA”**

**Presentado por:**

**D<sup>a</sup> SONIA GADEA MARTIN**

**Director/a:**

**Dr. JOSÉ VICENTE PEÑALVER  
CONTRERAS**

**Valencia, a 10 de mayo de 2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, me gustaría agradecer la ayuda que he recibido de algunas personas para la realización del trabajo.

A mi tutor Josevi Peñalver, muchas gracias por el ánimo y asesoramiento durante este año para la realización del trabajo y la confianza depositada en mí.

A mi familia, agradecer el apoyo incondicional y la confianza que me han dado, siempre para poder mejorar como persona y cumplir mi meta como futura profesional de enfermería.

Por último, a mis compañeras durante la carrera, me gustaría agradecerles el apoyo y el trabajo que hemos compartido juntas, en equipo a lo largo de estos 4 años.

## RESUMEN

**Introducción.** En la actualidad, la hemorragia severa no controlada es la sexta causa de muerte por traumatismo y la primera en menores de 35 años. Está asociada a una elevada morbimortalidad. Por ello, requiere de un control inmediato mediante las técnicas de control de la hemorragia más eficaces, objetivo de este trabajo es analizarlas, puesto que hay una gran variabilidad en la práctica clínica.

**Objetivos.** Analizar la evidencia científica de los estudios publicados sobre las técnicas de control de sangrado más eficaces actualmente que se utilizan en el ámbito extrahospitalario, a través del desarrollo de una revisión bibliográfica narrativa.

**Metodología.** Se realizó una búsqueda bibliográfica a través de palabras clave MeSH y DeCS en las principales bases de datos PubMed, EBSCO, Web of Science. Se seleccionaron estudios de los últimos 6 años.

**Resultados.** Se analizaron 35 estudios, los más relevantes para el objeto de esta revisión. Los estudios reflejaron las diferentes técnicas de control de la hemorragia en el ámbito extrahospitalario.

**Conclusiones.** La mayoría de los estudios seleccionados demuestran la eficacia de aplicar las técnicas en el menor tiempo posible desde que ocurre la lesión para evitar el sangrado masivo. Estas técnicas son el uso del torniquete, la aplicación de agentes hemostáticos y la presión manual directa sobre la lesión.

**Palabras clave.** Hemorragia, choque hemorrágico, métodos, torniquete, hemostáticos, atención prehospitalaria.

## ABSTRACT

**Background.** Currently, uncontrolled severe bleeding is the sixth leading cause of death from trauma and the number one cause under 35 years of age. It is associated with high morbidity and mortality. For this reason, it requires immediate control through the most effective bleeding control techniques, the objective of this work is to analyze them, since there is great variability in clinical practice.

**Objective.** Analyze the scientific evidence from published studies on the most effective bleeding control techniques currently used in the out-of-hospital setting, through the development of a narrative bibliographic review.

**Methodology.** A bibliographic review was carried out using MeSH and Decs keywords in main databases such as PubMed, EBSCO, Web of Science. Publications of the last 6 years were selected.

**Results.** 35 studies were analyzed, the most relevant for the purpose of this review. The studies reflected the different bleeding control techniques in the out-of-hospital setting.

**Conclusions.** Most of the selected studies demonstrate the effectiveness of applying the techniques in the shortest possible time since the injury occurs to avoid massive bleeding. These techniques are the use of the tourniquet, the application of hemostatic agents and direct manual pressure on the lesion.

**Key words.** Hemorrhage, shock hemorrhagic, methods, tourniquets, hemostatics, prehospital care.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
1.1 Concepto de hemorragia masiva .....	9
1.2 Etiología .....	10
1.3 Antecedentes y situación actual .....	11
1.4 Técnicas para el control de las hemorragias.....	13
1.4.1 Métodos de triaje extrahospitalario .....	13
1.4.2 Presión directa sobre la hemorragia .....	15
1.4.3 Agentes hemostáticos .....	15
1.4.4 Torniquetes.....	16
1.5 Justificación de la revisión .....	17
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1 Objetivo General .....	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
3.1 Diseño de estudio .....	19
3.2 Fuentes de información y palabras clave .....	19
3.3 Definición de la pregunta PICO .....	19
3.4 Selección y características de los estudios .....	20
<b>4. RESULTADOS/DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Diagrama de flujo PRISMA con los criterios de búsqueda.....	22
4.2 Clasificación de la calidad mediante el sistema GRADE .....	23
4.3. Análisis de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica narrativa. ....	28
4.4 Limitaciones del estudio.....	43
4.5 Prospectiva de futuro.....	43
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>45</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>51</b>
ANEXO 1. Sistema GRADE para jerarquizar el grado de calidad de la evidencia. ....	51
ANEXO 2. Algoritmo para el manejo de la hemorragia externa .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en cada una de las bases de datos. ....	21
Tabla 2. Calidad de los artículos según el sistema GRADE. ....	23
Tabla 3. Análisis de artículos seleccionados para la revisión bibliográfica narrativa. ....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de flujo PRISMA utilizado para los criterios de búsqueda. ....	22
--	----

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución de los artículos seleccionados en función del año. ....	24
Gráfica 2. Distribución de los artículos seleccionados en función del país .....	24
Gráfica 3. Distribución de los artículos seleccionados en función del tipo de técnica. .	25
Gráfica 4. Distribución de los artículos seleccionados según el tipo de diseño. ....	25
Gráfica 5. Distribución de los artículos en función del número de participantes.....	26
Gráfica 6. Distribución de los diferentes tipos de torniquetes más utilizados.....	26
Gráfica 7. Distribución de los diferentes tipos de hemostáticos más utilizados.....	27

## LISTADO DE ACRÓNIMOS

**AAJT** - Abdominal Aortic & Junctional Tourniquet

**ABCDE** - Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure

**AEMPS** – Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios

**ATX** – Ácido tranexámico

**CAT®** – Combat Application Tourniquet

**CROC** - Combat Ready Clamp

**EMT** – Emergency Medical Tourniquet

**FDA** - Food and Drug Administration

**GCS** – Glasgow Coma Scale

**GRADE** - Grading of Recommendations, Assesment, Development and Evaluation

**GTI** - Índice Global de Terrorismo

**IEP** – Instituto para la Economía y la Paz

**IST** - Israeli Silicone Stretch

**JETT** - Junctional Emergency Treatment Tool

**MARCH** – Masive bleeding, Airway, Respirations, Circulation and y Head injury.

**META** - Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado

**MRCC** - Método Rápido de Clasificación en Catástrofes

**OMS** – Organización Mundial de la Salud

**PAS** – Proteger, Avisar y Socorrer

**RST** - Revised Trauma Score

**SHORT** - S: sale caminando H: habla sin dificultad O: Obedece órdenes sencillas  
R: Respira T: Taponar hemorragias

**SWAT-T** - Stretch Wrap and Tuck Tourniquet

**SJT** – SAM® Junctional Tourniquet

**TCCC** - Tactical Combat Casualty Care

**TS** – Trauma Score



## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Concepto de hemorragia masiva

Hemorragia es un término que procede del latín *haemorrhagia* y contiene también un vocablo anterior griego «αιμορραγια» (haimorrhagia), formado por dos partes. Una de ellas es el término *haima* que significa sangre y otra es *-rrhagia* que es excesivo fluido (1). Podemos interpretar el término hemorragia como un flujo excesivo de sangre por la rotura de un vaso sanguíneo (2).

No existe una única definición de hemorragia masiva, por ello se puede definir como la pérdida sanguínea superior a 150ml/min durante más de 10 minutos, pérdida de un volumen sanguíneo en 24 horas, pérdida del 50% de la volemia en 24 horas o hemorragia mayor que amenaza la vida y da como resultado la necesidad de transfusión masiva (3,4).

La hemorragia masiva está asociada a una elevada morbimortalidad, la cual varía dependiendo de la causa del sangrado. Por esta razón es de vital importancia la detección precoz de los pacientes que pueden padecer una hemorragia masiva para establecer unas medidas terapéuticas lo antes posible (3,4).

El shock hemorrágico es un shock hipovolémico caracterizado por una pérdida extravascular de sangre, importante y rápida, que induce una disminución del volumen sanguíneo circulante. Se define de manera clínica como una disminución aguda y persistente de la presión arterial sistólica (PAS) que alcanza valores inferiores a 90 mmHg (o un 30% inferiores a los valores habituales de PAS del paciente), relacionada con una pérdida de sangre por ruptura vascular y acompañada de signos clínicos de hipoperfusión, disfunción o fallo orgánico (5,6).

Según la clasificación del American College of Surgeons (7), las pérdidas hemáticas en un shock hemorrágico se dividen en 4 fases:

- Clase I: Pérdida de un 15% o hasta 750ml del volumen sanguíneo, presión arterial normal, ligera taquicardia, ansiedad leve y no se observan síntomas en el sistema nervioso central.
- Clase II: Pérdida de 15-30% o 750-1,500ml del volumen sanguíneo. Se puede observar taquicardia (>100lpm) y presión arterial normal. Existe una mínima afectación del SNC con ansiedad moderada.

- Clase III: Pérdida del 30-40% o 1,500-2,000ml del volumen sanguíneo. Es un estado de shock grave. En esta etapa hay taquicardia marcada, taquipnea, confusión, hipotensión y oliguria.
- Clase IV: Pérdida de más del 40% o >2,000ml del volumen sanguíneo. Es una condición grave, existe taquicardia extrema, taquipnea, hipotensión, pulso filiforme, palidez, frialdades cutáneas, letargo y anuria. Si la pérdida supera el 50%, el paciente entrará en coma.

El tratamiento de un paciente con un shock hemorrágico o hipovolemia derivado de un traumatismo requiere de un control inmediato de la hemorragia y del tratamiento con fluidoterapia o de una transfusión sanguínea (7).

La hemorragia masiva en múltiples ocasiones es a causa de un traumatismo, la definición de un paciente con un politraumatismo es todo aquel lesionado que presenta dos o más heridas traumáticas periféricas, viscerales o complejas, que conllevan un resultado de compromiso respiratorio o circulatorio que implica riesgo vital para el paciente (8).

## 1.2 Etiología

La hemorragia masiva está causada por diversos factores, las causas más frecuentes son politraumatismos, hemorragia postparto, hemorragia digestiva y distintas cirugías (3,4). La importancia de las hemorragias radica en la elevada morbimortalidad si no se actúa con eficacia y rapidez, por ello la finalidad de esta revisión es analizar las técnicas de control de la hemorragia más eficaces en el ámbito extrahospitalario, ya que actualmente hay una gran variabilidad en la práctica clínica (3).

La hemorragia severa no controlada por trauma es la sexta causa de muerte y la quinta de discapacidad en el mundo. En menores de 35 años es la primera causa de muerte global evitable y de discapacidad (9,10). Las hemorragias no controladas son la primera causa de muerte prevenible y evitable en víctimas con un politraumatismo (2,11). El control precoz de la hemorragia es fundamental en las emergencias extrahospitalarias para evitar el desarrollo de coagulopatía, hipoperfusión tisular y muerte (12).

Durante los últimos años, a nivel mundial, se han generalizado los incidentes violentos, con armas y conflictos bélicos (13). En el entorno militar las hemorragias también son de gran importancia, puesto que es la primera causa de muerte en el campo de batalla.

En Europa occidental han sido constantes los ataques terroristas durante las dos últimas décadas. Desde los atentados del 11M en Madrid, España sigue siendo el país de Europa con mayor número de víctimas mortales en un mismo atentado terrorista. De acuerdo con el Índice Global de Terrorismo de 2018 (GTI), publicado por el Instituto para la Economía y la Paz (IEP), entre los años 2016-2017, Europa fue la región que más mejoró su seguridad en relación con el terrorismo, registrando una caída en muertes por terrorismo, disminuyeron un 52%. Teniendo en cuenta que en España se produjo un incremento de muertes por ataques terroristas a causa de los atentados de Barcelona y Cambrils en agosto del 2017. El número promedio de personas muertas por ataque pasó de 1.23 a 0.50 (14).

Otra parte importante causante de los politraumatismos son los accidentes de tráfico. Según los datos de la DGT, en el balance anual solo en España durante el año 2019 se han producido 1.007 accidentes mortales, en los que han fallecido 1.098 personas (15).

### **1.3 Antecedentes y situación actual**

Actualmente existe un problema respecto a las hemorragias incontroladas dentro del ámbito extrahospitalario, que es donde se da un gran número de muertes por su causa en accidentes de tráfico, atentados terroristas o politraumatismos. La hemorragia es la responsable del 80% de las muertes (9), que se producen en las primeras horas. Con el control precoz del sangrado se observa una menor pérdida hemática (16) y un aumento de la supervivencia de la víctima. Por ello es de vital importancia que todo el personal sanitario e incluso la población en general tenga los conocimientos necesarios para saber actuar de la manera más rápida en caso de encontrarse con una hemorragia de estas características.

Como medidas para el control masivo de la hemorragia disponemos de la aplicación de torniquetes, el uso de agentes hemostáticos y la presión directa sobre el vaso sangrante, con ello se podría reducir las muertes prevenibles en el ámbito civil, como ha ocurrido en el ejército (11).

La evidencia nos muestra que con una actuación eficaz y rápida en el ámbito extrahospitalario se consigue reducir notablemente el número de víctimas mortales por esta causa. Quedando demostrado que el control tardío de una hemorragia está asociado directamente con un aumento de la mortalidad (16). La aplicación o tratamiento que podemos ofrecer hoy en día a las hemorragias masivas deriva en gran parte del manejo militar de hace años durante las guerras.

En la primera guerra mundial se demostró que la mortalidad secundaria al trauma era del 10% para los pacientes tratados dentro de la primera hora y un 75% de mortalidad en los tratados durante las primeras 8 horas (17). Con esto se demuestra la importancia del término que ahora conocemos como la hora dorada.

Los cinco grandes conflictos armados fueron: las dos guerras mundiales, la guerra de Corea, la guerra de Vietnam y los conflictos de Afganistán e Iraq. Con el estudio de los heridos y los medios que utilizaron se observó que la piedra angular del control de la hemorragia traumática grave eran la presión directa y el taponamiento, esto se podía conseguir en el campo de batalla por medio de torniquetes y agentes hemostáticos, además de la presión directa del soldado que tratara al herido. Durante las guerras de Afganistán e Iraq, el tipo de armamento aumentó la mortalidad de las víctimas, demostrando que la hemorragia no controlada sigue siendo la principal causa de muerte en el campo de batalla (17).

Hoy en día se producen menos conflictos bélicos que antiguamente, pero la destructividad de las nuevas armas empleadas es mucho mayor y las lesiones más graves (18). Aun así, se siguen produciendo a diario accidentes de tráfico y laborales donde la hemorragia es la causante de un gran número de muertes. Por esta razón la asistencia extrahospitalaria adquiere una gran importancia, ya que un elevado porcentaje de los fallecimientos tienen lugar antes de que la víctima llegue al centro hospitalario.

Se estima que en torno a un 60% del total de las muertes en pacientes politraumatizados tienen lugar antes del primer contacto con un centro asistencial, determinando que la causa más frecuente de politraumatismo fueron los accidentes de tráfico en coche, motocicleta, bicicleta o peatones (43%), seguido de caída accidental (20,8%) (19). Se evidencia que las lesiones traumáticas graves, incluidas las hemorragias masivas constituyen un grave problema en la salud pública a nivel mundial.

## 1.4 Técnicas para el control de las hemorragias

### 1.4.1 Métodos de triaje extrahospitalario

En el manejo actual de una víctima en un accidente ya sea de tráfico, laboral o doméstico se dispone de protocolos de actuación, uno de ellos es la conducta PAS (proteger, avisar y socorrer) (20). Se deberá proteger a la víctima y quien asista a está de posibles peligros, avisar a emergencias y socorrer a la víctima.

En la valoración asistencial primaria realizada por profesionales sanitarios, una vez realizada la conducta PAS en la exploración del paciente se utiliza el ABCDE donde A es la valoración de la vía aérea, B ventilación, C circulación, D valoración neurológica y E la exposición de los daños, propuesto por el *American College of Surgeons* (20,21).

En la valoración neurológica se recomienda emplear la escala de Glasgow, donde se valora la apertura ocular, respuesta motora y respuesta verbal para conocer el estado neurológico de la víctima. La valoración asistencial secundaria corresponde al análisis e interpretación de las regiones anatómicas del cuerpo (20).

Las situaciones catastróficas con múltiples víctimas son eventos esporádicos que requieren una respuesta coordinada de los diferentes recursos médicos destinados a ellas. El objetivo prioritario en estas situaciones es rescatar al mayor número posible de víctimas, asegurándoles su viabilidad durante el traslado y ofreciendo las mayores posibilidades de sobrevivir al suceso (22-24).

Actualmente se emplea el triaje en cualquier medio de asistencia, ya sea el hospitalario, en un accidente de múltiples víctimas o en un atentado terrorista. El triaje consiste en la clasificación de víctimas de acuerdo con su gravedad y pronóstico vital, señalando el orden de asistencia a cada víctima, así como la evacuación prioritaria de la misma. Debe ser un proceso rápido, dinámico, sencillo y continuo (23), con el objetivo de salvar el mayor número posible de vidas con los recursos que se dispongan en ese momento.

Los sistemas actuales de triaje prehospitalario deben adaptarse al modelo sanitario de respuesta prestado, así se deberá lograr la máxima especificidad y sensibilidad en la clasificación de pacientes para disminuir la morbilidad global (24).

Las escalas más utilizadas para realizar el triaje en las emergencias extrahospitalarias son:

- START: Simple Triage and Rapid Treatment
- SHORT: S: camina H: habla O: Obedece órdenes R: Respira T: Taponar hemorragias
- META: Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado
- TS: Trauma Score
- GCS: escala de Coma de Glasgow
- MRCC: Método Rápido de Clasificación en Catástrofes
- RTS: Revised Trauma Score (24).

El triaje más sencillo de llevar a cabo por personal no sanitario ya que resulta simple de aplicar es el método SHORT. Los pacientes se clasifican de mayor a menor gravedad según varios colores. Rojo es prioridad I pacientes muy graves, Amarillo prioridad II gravedad moderada, Verde prioridad III gravedad leve y Negro prioridad IV son víctimas fallecidas o lesiones incompatibles con la vida (23).

En el ámbito extrahospitalario con múltiples víctimas la TCCC (*Tactical Combat Casualty Care*) recomienda utilizar los protocolos de actuación MARCH para la valoración y manejo del paciente a nivel sanitario y THREAT para el manejo global de todo el incidente a nivel táctico y asistencial (13).

El algoritmo THREAT consta de los siguientes pasos: eliminar la amenaza (*Threat suppression*), el control de la hemorragia (*Hemorrhage control*), la extracción rápida a un lugar seguro (*Rapid Extrication to safety*), la evaluación por personal sanitario (*Assessment by medical providers*) y el traslado para el tratamiento definitivo (*Transport to definitive care*) (13).

El algoritmo MARCH consta de los siguientes pasos: control de la hemorragia masiva (*massive bleeding*), establecer y mantener la vía aérea permeable (*airway*), respiración: descomprimir neumotórax a tensión, sellar heridas abiertas y oxigenoterapia (*respirations*), circulación: canalizar acceso intravenoso y administrar fluidoterapia (*circulation*), prevenir y tratar posible traumatismo craneoencefálico, hipotermia e hipoxia (*head injury*) (13).

Los métodos más eficaces encontrados para realizar un control adecuado de la hemorragia son: la compresión directa sobre la herida, el empaquetado de la herida, la aplicación de agentes hemostáticos y la aplicación de un torniquete (25).

### 1.4.2 Presión directa sobre la hemorragia

La presión directa sobre la hemorragia es eficaz, se puede realizar de manera inmediata sobre la herida del paciente y debemos realizarla si no disponemos de otro material como agentes hemostáticos, torniquete o gasas estériles. Además, es una técnica necesaria previa a la colocación de un apósito hemostático (13). La actuación comienza por cubrir la herida con unas gasas o un paño limpio si no disponemos de material y aplicar presión sobre la herida directamente con ambas manos. Si la herida es profunda se deberá rellenar con gasas o apósitos y a continuación seguir realizando presión (25).

El empaquetado de heridas o (*wound packing*) es una técnica de contención de las hemorragias (2). Consiste en comprimir la zona donde la víctima sangra mediante la introducción en la herida de apósitos hemostáticos, gasas o apósitos de combate. En el mercado se dispone de diversos tipos de estos apósitos, como son QuikClot<sup>®</sup> que contiene caolín o Celox<sup>®</sup> con quitosan (2,13). Una vez introducido el apósito en la herida se deberá realizar un vendaje compresivo, con una venda elástica. No se debe realizar el empaquetado de heridas en abdomen o tórax, ya que no resulta efectivo y puede producir más daño, estas lesiones deberán tratarse en el quirófano.

### 1.4.3 Agentes hemostáticos

La FDA (*Food and Drug Administration*) define agente hemostático como aquel agente que se emplea con la finalidad de producir hemostasia acelerando el proceso de coagulación de la sangre. Los apósitos hemostáticos o apósitos de combate (*combat gauze*) consisten en una venda o gasa impregnada de un agente hemostático de forma que reducen la hemorragia masiva cuando se aplica (2,13). Están indicados en las hemorragias donde no es posible la utilización del torniquete por su localización.

Los apósitos hemostáticos más utilizados en el ejército son QuikClot<sup>®</sup> compuesto de zeolita, es un mineral de origen volcánico que favorece la formación de un coágulo de manera natural a través de la hemoconcentración, aunque no se debe utilizar en cavidades corporales. Hemcon<sup>®</sup> compuesto por quitosan que se extrae de crustáceos, funciona sellando la herida de manera eficaz. Celox<sup>®</sup> su presentación es granular de modo que se debe echar el contenido sobre la herida sangrante, el mecanismo de acción es similar a los anteriores. Wound Stat<sup>®</sup> compuesto de esmectita, un mineral arcilloso, producto granular que cuando se aplica en la herida absorbe el agua y favorece la coagulación.

Y por último Combat Gauze® es una venda impregnada de caolín que provoca una aglutinación de los factores de coagulación, es estable en múltiples tipos de heridas (26).

Otro agente hemostático empleado en el manejo de la hemorragia el ácido tranexámico (ATX), comercializado en España con el nombre de Amchafibrin®, es un fármaco que frena el sistema fisiológico de la fibrinólisis, evitando la degradación de la fibrina.

El control de la hemorragia es fundamental, junto con el empleo de torniquetes y de material hemostático tópico, el ATX ha supuesto una terapia novedosa que ha aumentado la supervivencia en combate. La medicina militar lo ha incorporado recientemente a las guías clínicas del tratamiento de los heridos en combate. Los estudios demuestran que el empleo de ATX en pacientes politraumatizados puede ser muy recomendable en ambiente civil, por el avance que ha supuesto en la medicina militar (27).

#### 1.4.4 Torniquetes

El origen del torniquete fue consecuencia de la necesidad de control de la hemorragia durante las amputaciones en el campo de batalla, su uso se conoce ya desde la antigua Roma. A Ambrose Pare se le atribuye la autoría del término torniquete y realizar la primera modificación conocida, que fue colocar un tornillo sobre la lesión sangrante e incrementar la tensión mediante una correa. En el siglo XVII William Fabry de Hilden y Etienne Morel, médico militar francés, utilizaron un torno giratorio con un palo para poder obtener más presión sobre la extremidad lesionada y acuñaron el término “cabestrante español” para las amputaciones en el asedio de Besaçon 1674. Gushing introdujo en 1904 un torniquete neumático, este modelo era más fácil de aplicar, además de realizar una presión uniforme sobre el miembro (16,28,29).

Los torniquetes son dispositivos que ejercen una presión concéntrica para colapsar los vasos sanguíneos frenando el flujo de la hemorragia, así consiguen la hemostasia inmediata (21). Son herramientas efectivas para el control del sangrado, en contra de la mala fama que los ha caracterizado. El objetivo principal de un torniquete es la coartación del pulso distal del miembro afecto (24). Uno de los errores más comunes en la colocación del torniquete es la presión insuficiente, puesto que el pulso distal debe eliminarse del miembro (21).



Los modelos de torniquetes que han demostrado una mayor efectividad y disponen de una mejor valoración son: el CAT<sup>®</sup> (*Combat Application Tourniquet*) por su rápida aplicación, está compuesto por una correa de fijación, un molinete de aluminio y un velcro para ajustar. EMT<sup>®</sup> (*Emergency and Military Tourniquet*) es un torniquete de tipo neumático y el tipo SWAT-T<sup>®</sup> (*Stretch Wrap and Tuck Tourniquet*) es un dispositivo elástico que presiona cuando se estira, recomendado cuando se requiere una menor presión en el miembro, además de su fácil aplicación para soldados y personal sanitario (10,16).

### **1.5 Justificación de la revisión**

La hemorragia masiva es una complicación cada vez más frecuente en el contexto civil actual, debido a lesiones accidentales, violencia con armas de fuego o incidentes de carácter terrorista. También está asociada a una elevada morbimortalidad puesto que es la principal causa de shock si no se trata con rapidez. La experiencia y la investigación de los estudios demuestran que el uso del torniquete, agentes hemostáticos o la presión directa sobre la lesión puede detener de manera rápida y fiable la hemorragia potencialmente mortal, por ello el objetivo de esta revisión es la búsqueda bibliográfica de estudios que lo validen y demuestren, puesto que es de gran importancia en la labor de enfermería a nivel extrahospitalario.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Analizar la evidencia científica de los estudios publicados sobre las técnicas de control de sangrado más eficaces actualmente que se utilizan en el ámbito extrahospitalario, a través del desarrollo de una revisión bibliográfica narrativa.

### **2.2 Objetivos Específicos**

OE1. Conocer los principios básicos de la hemorragia y métodos para controlar el sangrado, además del tiempo de actuación.

OE2. Identificar las situaciones en las que se requieren técnicas de control de sangrado.

OE3. Analizar la información sobre los diferentes tipos de agentes hemostáticos, valorar su eficacia y aplicabilidad.

OE4. Resumir los distintos tipos de torniquetes, conocer cuando está indicado su uso y valorar su eficacia.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 Diseño de estudio

Este trabajo de investigación se realizó bajo la modalidad de revisión bibliográfica narrativa sobre las principales técnicas del manejo de la hemorragia extrahospitalaria, seleccionando los artículos que cumplan los criterios de inclusión posteriormente descritos.

#### 3.2 Fuentes de información y palabras clave

Para la búsqueda de material se realizó una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos de ciencias de la salud como son: PubMed, EBSCO y Web of Science, así como las páginas web de entidades científicas y órganos relevantes: Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS). El periodo de búsqueda finalizó en marzo de 2020.

Los términos utilizados en la revisión bibliográfica empleando los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) o sus equivalentes en inglés Medical Subject Headings (MeSH) relacionados con el estudio han sido los siguientes: “*hemorrhage*”, “*methods*”, “*tourniquets*”, “*hemostatics*”, “*shock hemorrhagic*”, “*surgical procedures*”, “*prehospital care*”. Se combinaron para la búsqueda junto a los operadores booleanos “OR”, “AND” y “NOT”.

#### 3.3 Definición de la pregunta PICO

Al comenzar la búsqueda de esta revisión, se planteó una pregunta clínica estructurada acorde a la metodología PICO:

- **Población:** paciente con hemorragia masiva.
- **Intervención o exposición:** técnicas de control de la hemorragia masiva.
- **Comparación:** valorar la efectividad de las técnicas en el manejo del sangrado.
- **Outcome/Resultado:** las técnicas más efectivas y eficientes, con mayor tasa de éxito para el control de la hemorragia.

### 3.4 Selección y características de los estudios

Se han empleado los siguientes criterios de selección, teniendo en cuenta los anteriormente establecidos por la pregunta clínica formulada.

#### Criterios de inclusión:

- Año de publicación: limitando la temporalidad de 2014 a 2020.
- Idioma: seleccionando los artículos en inglés y castellano.
- Tipo de artículo: incluyendo los estudios científicos publicados en revistas científicas como ensayos clínicos y revisiones.
- Acceso: a texto completo y gratuito.

#### Criterios de exclusión:

- Artículos que tras aplicar los criterios de selección estuvieran duplicados.
- Artículos de opinión o crítica a otros estudios.
- Artículos que carecen de valor científico tras la lectura crítica.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en cada una de las bases de datos.

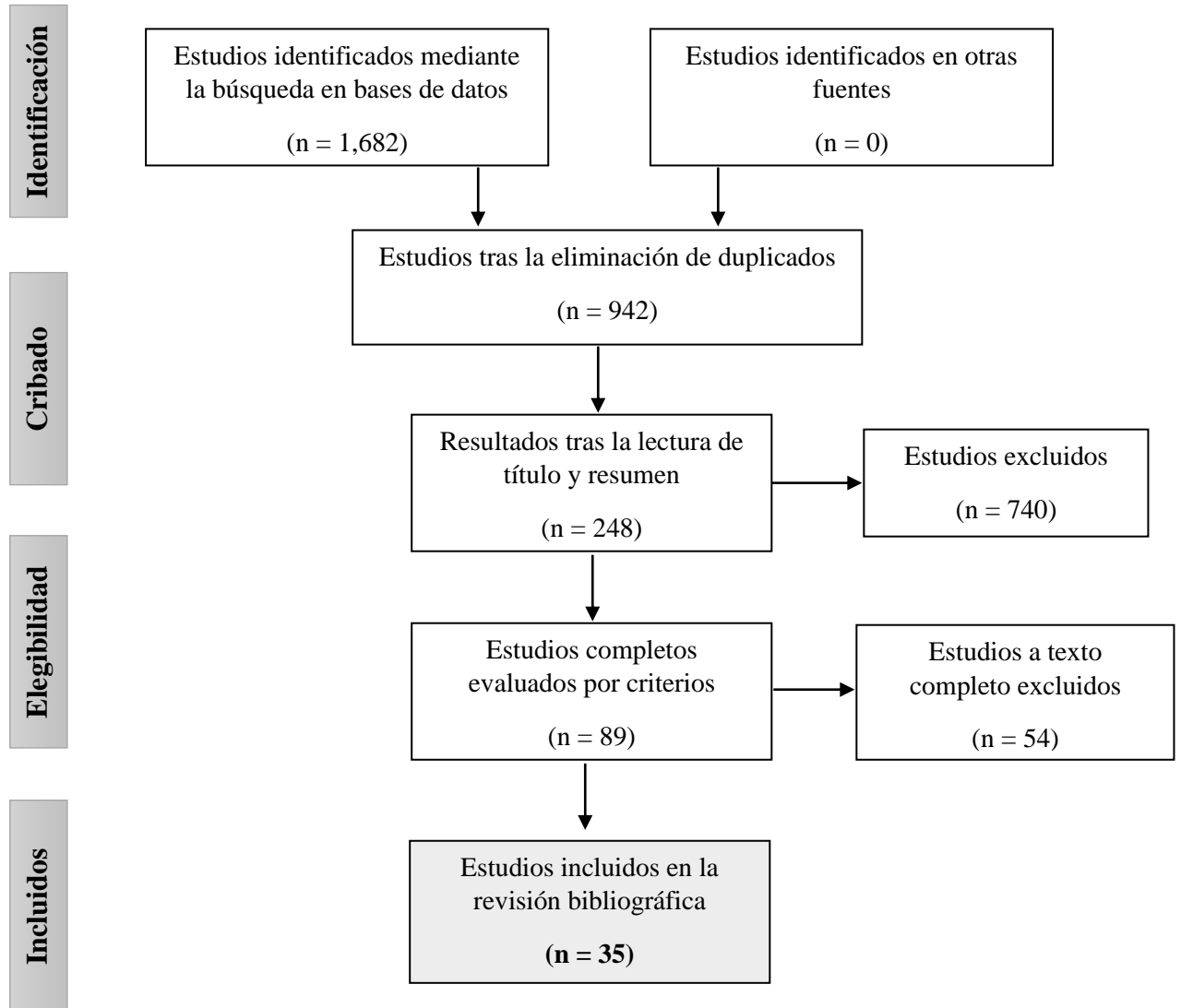
<b>BASE DE DATOS</b>	<b>BÚSQUEDA DeCS-MeSH</b>	<b>DOCUMENTOS OBTENIDOS</b>	<b>DOCUMENTOS SELECCIONADOS</b>	<b>DOC. VÁLIDOS</b>
PubMed	(("Hemorrhage"[Mesh] OR "Shock,Hemorrhagic"[Mesh]) AND "Methods"[Mesh]) NOT "Surgical Procedures, Operative"[Mesh]	811	25	8
	("Tourniquets"[Mesh] AND "Hemorrhage"[Mesh])	217	11	5
	(("Hemostatics"[Mesh] AND "Hemorrhage"[Mesh]) AND "Methods"[Mesh] NOT "Surgical Procedures, Operative"[Mesh])	55	9	3
Web of Science	#1 (TI=hemorrhage AND (TS=methods AND shock hemorrhagic) NOT TI=surgical)	78	7	2
	#2 (TI=tourniquets AND TS=hemorrhage) AND IDIOMA: (English)	97	4	3
	# 3 TS= (hemostatics AND hemorrhage AND methods) NOT TS= (surgical)	108	5	3
EBSCO	S1. ("Hemorrhage" OR "Shock,Hemorrhagic") AND "Methods") NOT "Surgical Procedures, Operative"	184	13	5
	S2. ("Tourniquets" AND "Hemorrhage")	114	11	4
	S3. ("Hemostatics" AND "Hemorrhage") AND "Methods") NOT "Surgical Procedures, Operative"	18	4	2

Fuente: Elaboración propia.

## 4. RESULTADOS/DISCUSIÓN

### 4.1 Diagrama de flujo PRISMA con los criterios de búsqueda

Ilustración 1. Diagrama de flujo PRISMA utilizado para los criterios de búsqueda.



Fuente: elaboración propia basada en el artículo de Urrútia, G. et al. de la declaración PRISMA (66).

## 4.2 Clasificación de la calidad mediante el sistema GRADE

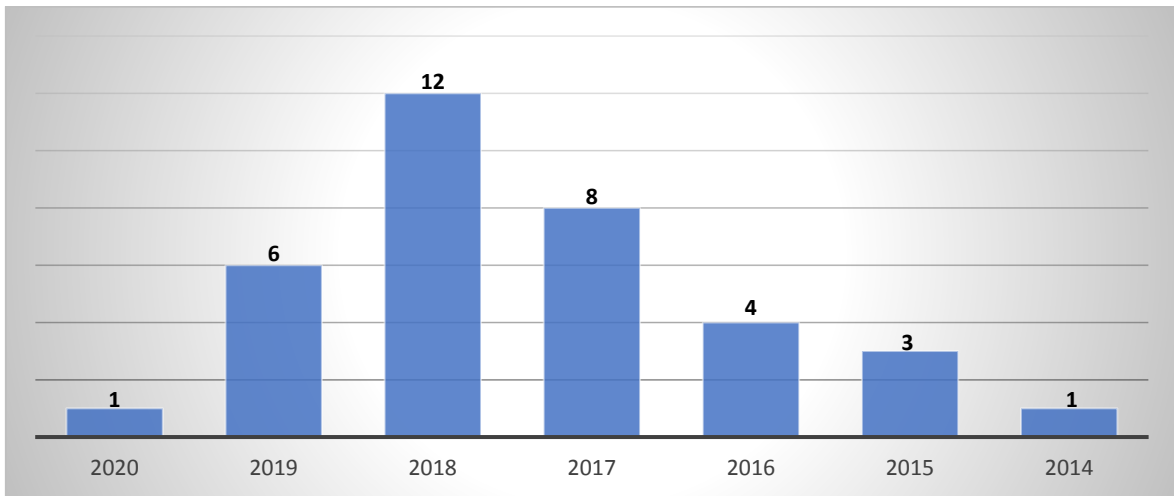
El sistema seleccionado para valorar la calidad de la evidencia científica fueron las recomendaciones del sistema GRADE (65), según las normas recogidas en el Anexo 1.

Tabla 2. Calidad de los artículos según el sistema GRADE.

Artículo	Calidad de la evidencia
Tjardes, T et al. 2018 (30)	Moderada
Picard, C. 2017 (31)	Baja
Cornelius, B et al. 2017 (32)	Baja
Alonso, M et al. 2019 (33)	Moderada
Güven, E. 2017 (34)	Muy baja
Boulton, A et al. 2018 (35)	Moderada
Goolsby, C et al. 2019 (36)	Baja
Fisher, A et al. 2018 (37)	Moderada
Smith, A et al. 2018 (38)	Moderada
Glick, Y et al. 2018 (39)	Baja
Bennett, B et al. 2017 (40)	Baja
Terceros-Almanza, L et al. 2019 (41)	Moderada
Schroll, R et al. 2015 (42)	Baja
Terceros-Almanza, L et al. 2017 (43)	Moderada
Schroll, R et al. 2020 (44)	Baja
Goolsby, C et al. 2018 (45)	Baja
Kotwal, R et al. 2016 (46)	Baja
Turner, C et al. 2016 (47)	Moderada
Schauer, S et al. 2018 (48)	Moderada
Grotenhuis, R et al. 2016 (49)	Baja
Lei, R et al. 2018 (50)	Baja
Ross, E et al. 2017 (51)	Moderada
Lairet, J et al. 2019 (52)	Baja
King, D et al. 2015 (53)	Moderada
Oostendorp, S et al. 2016 (54)	Baja
Drew, B et al. 2014 (55)	Moderada
Littlejohn, L et al. 2015 (56)	Baja
Hegvik, J et al. 2017 (57)	Moderada
Callaway, D. 2017 (58)	Muy baja
Klein, M et al. 2019 (59)	Moderada
Neeki, M et al. 2018 (60)	Baja
Zwislewski, A et al. 2019 (61)	Baja
Chiara, O et al. 2018 (62)	Moderada
Teixeira, P et al. 2018 (63)	Moderada
Orlas, C et al. 2018 (64)	Moderada

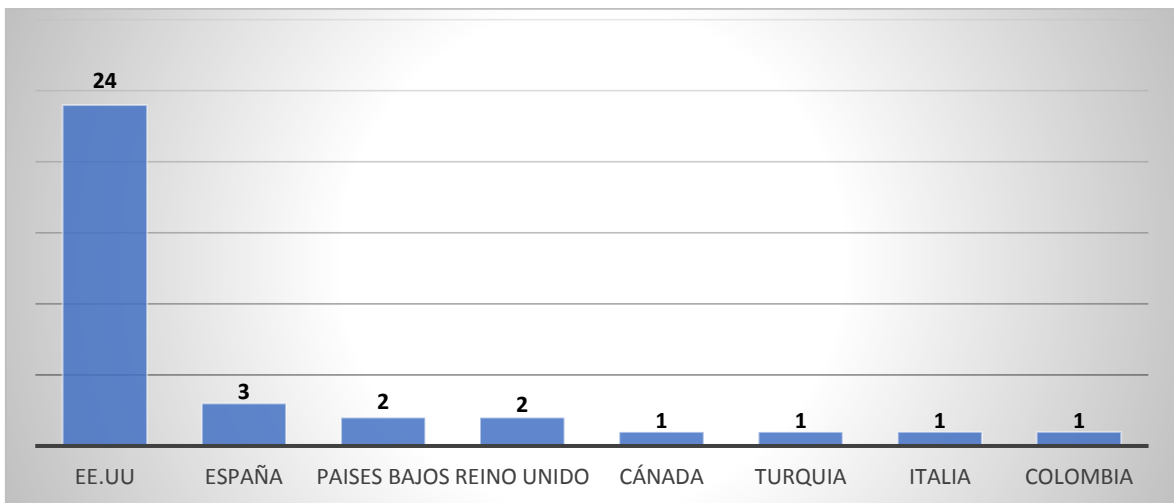
Fuente: Elaboración propia

El número de artículos seleccionados para la revisión bibliográfica narrativa finalmente han sido 35. En la siguiente gráfica muestro la distribución por año de los estudios, siendo más frecuentes los del 2018, seguido del 2017.



Gráfica 1. Distribución de los artículos seleccionados para la revisión en función del año de publicación.

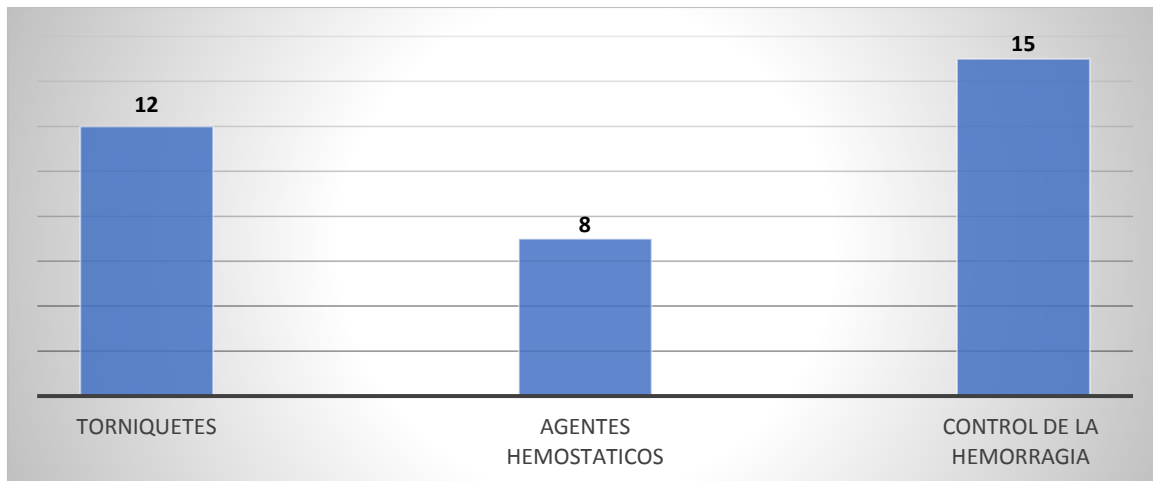
En función del país donde están redactados, el mayor con diferencia es EE. UU, donde se incluyen 24 de los estudios, seguido de España con 3.



Gráfica 2. Distribución de los artículos seleccionados para la revisión en función del país de elaboración.

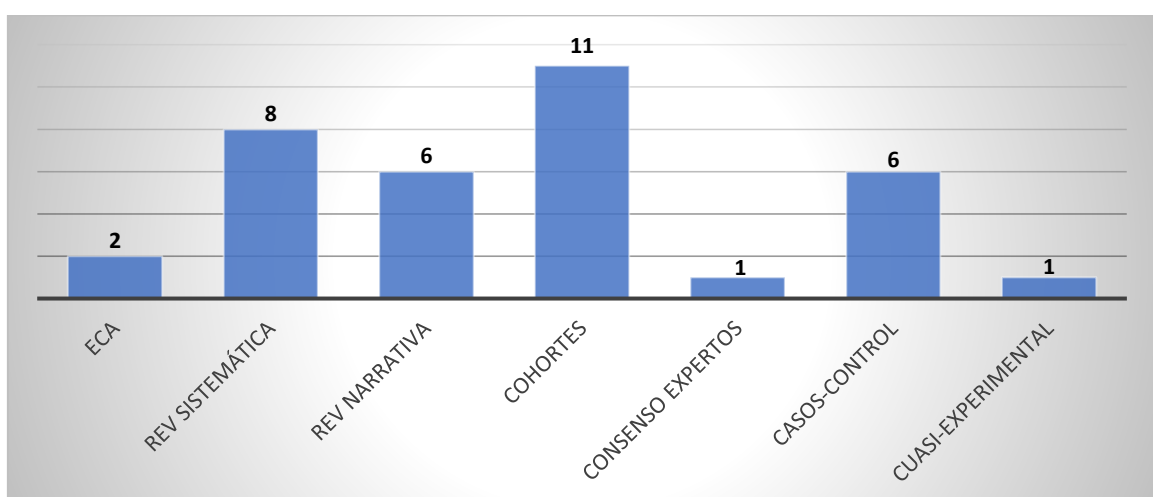


Según la distribución del tipo de técnica utilizada para el manejo de la hemorragia encontramos un número parecido de resultados, con 15 estudios sobre el control de la hemorragia, 12 de torniquetes y 8 sobre agentes hemostáticos.



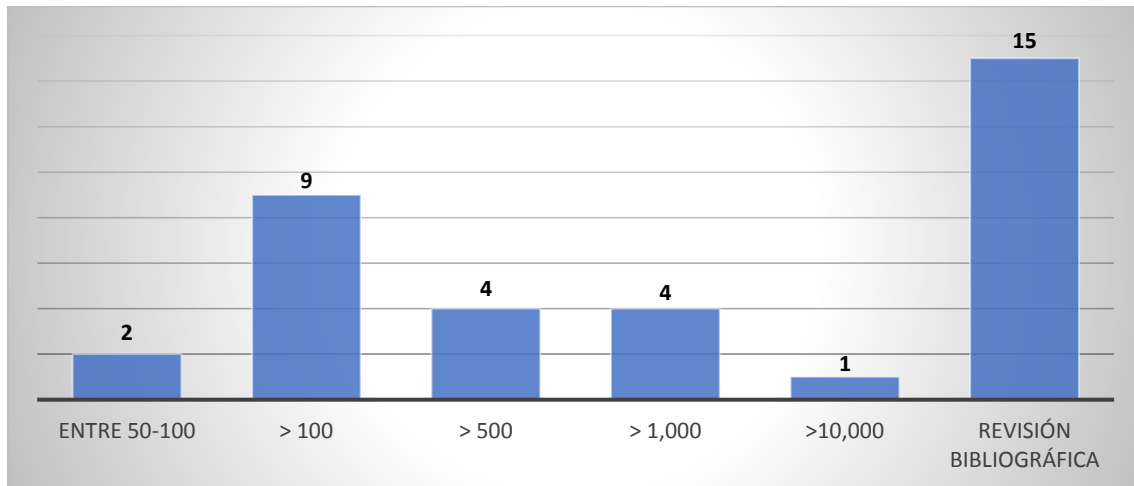
Gráfica 3. Distribución de los artículos seleccionados en función del tipo de técnica utilizada.

Observando los diferentes tipos de diseño dividimos los estudios y vemos que predominan los estudios observacionales de cohortes con 11 artículos, seguido de las revisiones sistemáticas con 8 artículos. Posteriormente con 6 artículos están las revisiones narrativas y los estudios casos-control, finalizando con 2 ECA (Ensayo Clínico Aleatorizado), 1 caso de consenso de expertos y 1 estudio cuasiexperimental.



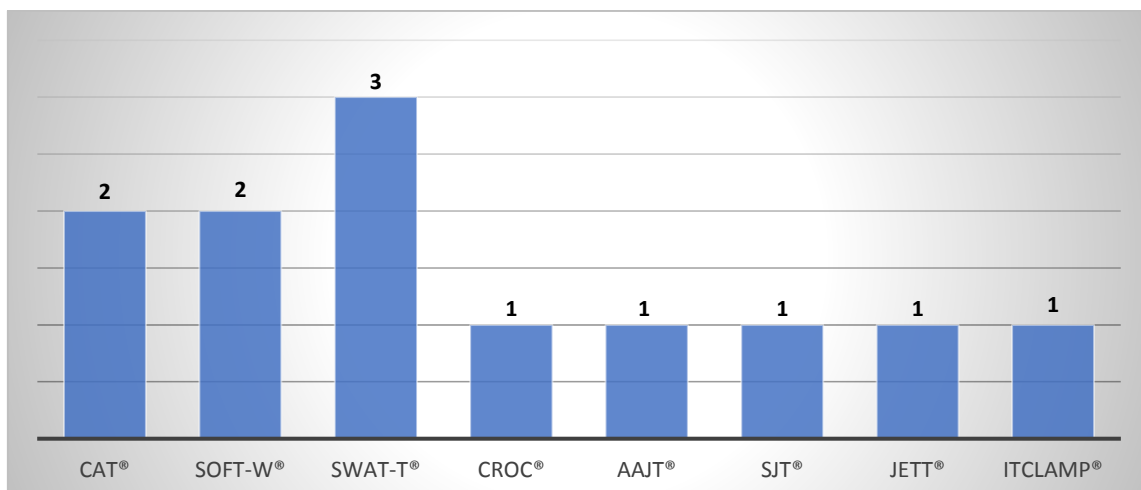
Gráfica 4. Distribución de los artículos seleccionados para la revisión según el tipo de diseño.

En función del número de participantes o pacientes, podemos observar que la mayoría de los estudios cuantitativos engloban más de 100 participantes o pacientes. No incluyendo en este apartado las revisiones bibliográficas puesto que ahí analizan diferentes artículos científicos.



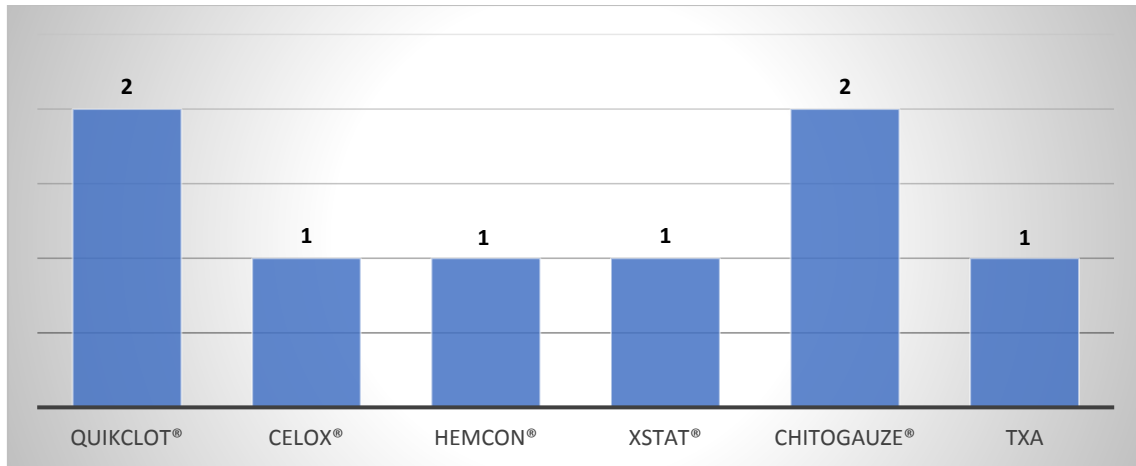
Gráfica 5. Distribución de los artículos en función del número de participantes y/o pacientes.

En la siguiente gráfica se muestran los diseños de los diferentes torniquetes más efectivos de los 12 artículos seleccionados para el estudio del control de la hemorragia. Observamos que el tipo más utilizado de torniquete es el SWAT-T<sup>®</sup>, seguido del CAT<sup>®</sup> y SOFT-W<sup>®</sup>.



Gráfica 6. Distribución de los diferentes tipos de torniquetes más utilizados en los estudios.

En función del tipo de agente hemostático utilizado observamos que los más habituales para el control del sangrado son QuikClot Combat Gauze® basado en caolín, seguido de ChitoGauze® que está impregnado con quitosano.



Gráfica 7. Distribución de los diferentes tipos de agentes hemostáticos más utilizados.

#### 4.3. Análisis de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica narrativa.

Tabla 3. Análisis de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica.

Autor / Año	Título	Objetivos	Contenido	Conclusiones
Tjardes, T. et al. 2018 (30)	The Platinum 5 min in TCCC: Analysis of Junctional and Extremity Hemorrhage Scenarios with a Mathematical Model	Lograr el modo de prevenir muertes en el campo de batalla por medio de una comprensión más profunda de la hemorragia incontrolada en los primeros 5 minutos.	Análisis de: 1. La hemodinámica en fase temprana 2. Según la función cardíaca 3. Sistema vascular 4. Tipos de sangrado	Las simulaciones concluyen que el uso del torniquete mejora el control de la hemorragia, y el 57% de las muertes por desangramiento podría haberse evitado con el uso de un torniquete en los primeros 5 minutos y no más tardío.
Picard, C. 2017 (31)	Hemorrhage control, a fundamental skill: A review of direct pressure, dressings, wound packing and bandages for life-saving	Conocer las intervenciones básicas de control de la hemorragia, describir cómo utilizar las maniobras básicas y cómo realizar las intervenciones de control de la hemorragia.	Intervenciones básicas de control de la hemorragia: 1. Presión directa de la herida 2. Apósitos hemostáticos 3. Empaquetado de heridas 4. Vendajes	Señalan que la hemorragia externa masiva puede ser mortal en cuestión de minutos, debe ser abordada de inmediato y se recomienda unas intervenciones específicas para su control.
Cornelius, B. et al. 2017 (32)	Tourniquets in Trauma Care: A Review of Application	Examinar los torniquetes utilizados actualmente junto con las recomendaciones basadas en la evidencia para su uso más eficaz.	1. Antecedentes del torniquete 2. Aplicaciones actuales 3. Tipos de torniquetes 4. Recomendaciones de uso en hemorragias severas	Tras la práctica se evidencia que los torniquetes son una medida de fácil implementación para el control de la hemorragia en las extremidades y que la aplicación inmediata de un torniquete puede salvar la vida del paciente.

<p>Alonso, M. et al. 2019 (33)</p>	<p>Utilización del torniquete en la asistencia extrahospitalaria: revisión sistemática</p>	<p>Analizar la efectividad del torniquete para detener las hemorragias en situaciones de urgencia extrahospitalaria y los factores relacionados</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se analizan 17 artículos</li> <li>2. Tipos de torniquetes</li> <li>3. Efectividad según modelos</li> <li>4. Resultados según indicadores</li> </ol>	<p>El torniquete es efectivo en la detención de la hemorragia exanguinante (evidencia alta), siendo los modelos de torniquetes CAT, EMT y SWAT-T los que han mostrado una mayor efectividad.</p>
<p>Güven E. 2017 (34)</p>	<p>Topical hemostatics for bleeding control in prehospital setting: Then and now</p>	<p>Este documento se centra en los hemostáticos que difieren según el mecanismo de acción y son adecuados para el ámbito prehospitalario y resume las recomendaciones más recientes en cuanto a su uso.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hemostasia fisiológica</li> <li>2. Agentes hemostáticos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Zeolita</li> <li>2.2 Chitosan</li> <li>2.3 Caolín</li> <li>2.4 Esmectita</li> <li>2.5 Sellador de fibrina</li> </ol> </li> </ol>	<p>El agente hemostático tópico ideal debe no ser tóxico, ser capaz de controlar la hemorragia arterial y venosa, estar listo al instante, fácil de aplicar, ser duraderos, rentables y prácticos.</p>
<p>Boulton, A. et al. 2018 (35)</p>	<p>Prehospital hemostatic dressings for trauma: a systematic review</p>	<p>Evaluar el uso de apósitos hemostáticos prehospitalarios en el control de la hemorragia traumática, y determinar si alguno de ellos es clínicamente superior.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características del estudio</li> <li>2. Tipos de apósitos</li> <li>3. Eficacia clínica</li> <li>4. Resultados (QuikClot®, CELOX®, HemCon, ChitoGauze®)</li> </ol>	<p>Los apósitos hemostáticos ofrecen un tratamiento prehospitalario eficaz para la hemorragia masiva traumática. QuikClot® puede considerarse el agente óptimo debido al volumen de datos clínicos y su seguridad.</p>
<p>Goolsby, C. et al. 2019 (36)</p>	<p>Equipping Public Spaces to Facilitate Rapid Point of Injury Hemorrhage Control After Mass Casualty</p>	<p>Determinar el beneficio del control inmediato de la hemorragia por parte de un civil antes de que llegue la ayuda profesional médica.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio del terrorismo</li> <li>2. Tipos de armas más utilizadas en ataques (13)</li> <li>3. Tasa de letalidad tras los ataques intencionales</li> <li>4. Lugares más frecuentes de los ataques intencionales</li> </ol>	<p>Se recomienda equipar a los lugares públicos con suministros para tratar un mínimo de 20 víctimas con sangrados masivos en el caso de un ataque. Queda demostrada la eficacia en un control rápido de la hemorragia.</p>

Fisher, A. et al. 2018 (37)	Stop the Bleeding Educating the Public	Averiguar como de efectiva es la formación a civiles para el control de la hemorragia utilizando un torniquete y comprobar sus habilidades.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de estudios TCCC</li> <li>2. Causas más comunes de muerte prevenible</li> <li>3. Estudio con los torniquetes más utilizados</li> <li>4. Aprendizaje de civiles por medio de audios y tarjetas</li> </ol>	El uso del torniquete disminuye la mortalidad, además la difusión de esta información para el público en general podría ayudar a reducir el riesgo de muerte evitable debido a la hemorragia.
Smith, A. et al. 2018 (38)	Prehospital tourniquet use in penetrating extremity trauma: Decreased blood transfusions and limb complications	Determinar si el uso de torniquete prehospitalario en pacientes con trauma mayor se diferencia con un grupo control sin la colocación de torniquete.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocación del torniquete y su eficacia</li> <li>2. Tipo de lesión</li> <li>3. Complicaciones</li> <li>4. Resultados</li> </ol>	Los torniquetes prehospitalarios pueden utilizarse con seguridad para controlar la hemorragia en un trauma mayor, pero aumentan las complicaciones.
Glick, Y. et al. 2018 (39)	Comparison of Two Tourniquets on a Mid-Thigh Model: The Israeli Silicone Stretch and Wrap Tourniquet vs. The Combat Application Tourniquet	Comparar el rendimiento de los dos torniquetes (CAT – IST) en un modelo de la mitad del muslo y su aplicación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de los dos modelos de torniquetes</li> <li>2. Rendimiento y eficacia de los torniquetes</li> <li>3. Resultados del estudio</li> </ol>	El IST fue superior al CAT en la presión aplicada siendo eficaz. El IST podría ser válido también para soldados inexpertos en su uso en el control del sangrado a mitad del muslo.
Bennett, B. et al. 2017 (40)	Bleeding Control Using Hemostatic Dressings: Lessons Learned	Revisar la evidencia de la eficacia actual de productos hemostáticos, determinar la aplicación en civiles y proporcionar recomendaciones sobre su uso.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Productos hemostáticos</li> <li>2. Efectividad de los agentes hemostáticos en estudio</li> <li>3. Recomendaciones para el manejo de la hemorragia masiva</li> </ol>	No hay pruebas de eficacia en el control de la hemorragia en estudios preclínicos militares y civiles. La tecnología del futuro seguirá innovando en el control de hemorragias graves.

<p>Terceros-Almanza, L. et al. 2019 (41)</p>	<p>Predicción de hemorragia masiva a nivel extrahospitalario: validación de seis escalas</p>	<p>Validar a nivel extrahospitalario la capacidad diagnóstica de seis escalas de predicción para hemorragia masiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escalas predictivas de hemorragia masiva</li> <li>2. Flujo de pacientes del estudio y características demográficas y clínicas</li> <li>3. Criterios de trauma grave</li> </ol>	<p>A nivel extrahospitalario la aplicación de cualquiera de las seis escalas predice la presencia de hemorragia masiva para su rápida actuación mediante el protocolo de actuación.</p>
<p>Schroll, R. et al. 2015 (42)</p>	<p>A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use</p>	<p>Evaluar el uso del torniquete en la población civil para comparar los resultados de la experiencia militar publicado anteriormente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demografía, mecanismo de lesión y fisiología de los pacientes civiles del estudio</li> <li>2. Resultados del uso del torniquete en civiles</li> <li>3. Comparación de los civiles con los militares</li> </ol>	<p>Los torniquetes que se aplicaron de manera segura y efectiva en la población civil sirvieron en la intervención prehospitalaria con un beneficio de supervivencia de la población civil.</p>
<p>Terceros-Almanza, L. et al. 2017 (43)</p>	<p>Predicción de hemorragia masiva. Índice de shock e índice de shock modificado</p>	<p>Determinar la capacidad de predicción del índice de shock y del índice de shock modificado para hemorragia masiva tras sufrir un trauma grave.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinación diagnóstica</li> <li>2. Características de los pacientes según el índice de shock</li> <li>3. Resultados del estudio</li> </ol>	<p>El índice de shock y el índice de shock modificado son buenos predictores de la hemorragia masiva y de fácil aplicación durante la atención inicial del trauma grave.</p>
<p>Schroll, R. et al. 2020 (44)</p>	<p>Stop the Bleed Training: Rescuer Skills, Knowledge, and Attitudes of Hemorrhage Control Techniques</p>	<p>Evaluar la eficacia de la formación <i>Stop The Bleed</i> (detención del sangrado) para los equipos de rescate de diferentes orígenes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación objetiva de los participantes en las técnicas</li> <li>2. Comparación entre las puntuaciones</li> <li>3. Resultados tras la formación</li> </ol>	<p>Este estudio demuestra que existe un mayor conocimiento de técnicas de control de la hemorragia y más habilidades después de completar un curso de STB de 1 hora.</p>

<p>Goolsby, C. et al. 2018 (45)</p>	<p>Brief, Web-based Education Improves Lay Rescuer Application of a Tourniquet to Control Life-threatening Bleeding</p>	<p>Determinar si la instrucción breve varias semanas antes de la aplicación del torniquete mejoraba el resultado en comparación con la aplicación de instrucciones en el momento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datos demográficos de los participantes en el estudio</li> <li>2. Instrucciones en la aplicación del torniquete</li> <li>3. Observación de la aplicación correcta y resultados del estudio</li> </ol>	<p>La formación breve basada en la web, junto con la educación en momento justo de aplicación, puede ayudar en un 75% a aplicar correctamente un torniquete en una hemorragia.</p>
<p>Kotwal, R. et al. 2016 (46)</p>	<p>Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat CasualtyCare</p>	<p>Proporcionar una revisión actualizada de los métodos de control de la hemorragia y los dispositivos que se aplican en la gestión de un trauma prehospitalario militar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comparación de los 4 modelos de torniquetes más utilizados y eficaces</li> <li>2. Resolución de los datos aportados anteriormente</li> <li>3. Conclusión</li> </ol>	<p>Cuatro torniquetes de unión (AAJT, CRoC, Jett, SJT) están actualmente en la FDA para el control de la hemorragia masiva y 1 torniquete funcional (SJT) para la estabilización de la pelvis</p>
<p>Turner, C. et al. 2016 (47)</p>	<p>Prehospital management of mass casualty civilian shootings: a systematic literatura review</p>	<p>Identificar, describir y evaluar la calidad de la literatura sobre el manejo en tiroteos civiles para guiar la práctica futura prehospitalaria.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incidentes de víctimas en masa</li> <li>2. Epidemiología</li> <li>3. Evaluación de los servicios médicos</li> <li>4. Resultados del estudio</li> </ol>	<p>Para mejorar la práctica futura: *Apoyo médico de emergencia *Educación en distintos servicios para el control efectivo de la hemorragia *Regular la simulación de incidentes con víctimas en masa.</p>
<p>Schauer, S. et al. 2018 (48)</p>	<p>Prehospital Application of Hemostatic Agents in Iraq and Afghanistan</p>	<p>Describir el uso reciente de los agentes hemostáticos (quitosano y caolín), además de comparar que tipo de pacientes que recibieron el hemostático</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antecedentes</li> <li>2. Análisis del estudio</li> <li>3. Comparación de la aplicación de los agentes hemostáticos</li> <li>4. Conclusión del estudio</li> </ol>	<p>En la utilización de los agentes hemostáticos en estudio se observó que son más utilizados en amputaciones traumáticas y heridas de bala que en el manejo de la hemorragia masiva.</p>



<p>Grotenhuis, R. et al. 2016 (49)</p>	<p>Prehospital use of hemostatic dressings in emergency medical services in the Netherlands: A prospective study of 66 cases</p>	<p>Determinar la eficacia y seguridad de ChitoGauze® en el logro de la hemostasia en traumática durante el sangrado masivo en servicios de emergencia civil.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características de los pacientes del estudio</li> <li>2. Resultados de la aplicación de la gasa de quitosano</li> <li>3. Efecto del ChitoGauze® sobre la hemorragia</li> </ol>	<p>Se demostró que ChitoGauze® es un complemento eficaz y seguro en el tratamiento prehospitalario de la hemorragia traumática externa masiva.</p>
<p>Lei, R. et al. 2018 (50)</p>	<p>Stop the Bleed Training empowers learners to act to prevent unnecessary hemorrhagic death</p>	<p>Demostrar que la formación en técnicas comunes de control de la hemorragia sirve para aumentar el conocimiento y la disposición de los participantes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuestionario previo a los futuros participantes</li> <li>2. Actitudes de respuesta antes y después de la formación</li> <li>3. Conocimiento posterior de los participantes</li> </ol>	<p>Se observa que el entrenamiento y la formación previa resulta una herramienta eficaz en la atención de una hemorragia masiva, por ello aumenta el conocimiento de los participantes.</p>
<p>Ross, E. et al. 2017 (51)</p>	<p>Stop the Bleed: The Effect of Hemorrhage Control Education on Laypersons Willingness to Respond During a Traumatic Medical Emergency</p>	<p>Determinar el impacto de control de hemorragias en centros educativos al responder durante una emergencia traumática.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datos demográficos de los estudiantes a participar</li> <li>2. Evaluación inicial de la colocación del torniquete</li> <li>3. Tasa de éxito en la correcta colocación del torniquete.</li> </ol>	<p>Se demostró que una breve intervención educativa puede mejorar la eficacia y la voluntad de los estudiantes que precisen utilizar un torniquete en caso de emergencia.</p>
<p>Laird, J. et al. 2019 (52)</p>	<p>Prehospital Interventions Performed in Afghanistan Between November 2009 and March 2014</p>	<p>Describir la incidencia de las intervenciones prehospitalarias realizadas durante la reanimación y el transporte de víctimas de combate.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intervenciones por categoría prehospitalarias</li> <li>2. Intervenciones prehospitalarias realizadas correctamente</li> <li>3. Intervenciones realizadas de forma incorrecta</li> <li>4. Resultados del estudio</li> </ol>	<p>Se observa que la intervención correcta de salvamento se realizó en el control de la hemorragia y acceso vascular. Mientras que las acciones incorrectas se debieron a intervenciones en el manejo de las vías respiratorias y en los procedimientos de tórax.</p>

King, D. et al. 2015 (53)	Tourniquet use at the Boston Marathon bombing	Determinar la severidad del sangrado en lesiones de las extremidades que fueron tratados en el ámbito prehospitalario en los atentados del maratón de Boston.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribución de las lesiones</li> <li>2. Lesiones en extremidades</li> <li>3. Número de torniquetes utilizados</li> <li>4. Eficacia de los torniquetes improvisados</li> </ol>	Se observó que los sangrados masivos en extremidades se trataron con torniquetes improvisados, no igual de efectivos que los del campo de batalla y con complicaciones.
Oostendorp, S. et al. 2016 (54)	Prehospital control of life-threatening truncal and junctional haemorrhage is the ultimate challenge in optimizing trauma care	Proporcionar una visión general de las opciones de tratamiento tanto en el estado clínico como preclínico de la investigación sobre el sangrado troncal y de la unión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presión directa en el punto de la hemorragia</li> <li>2. Torniquetes de unión</li> <li>3. Uso de la pinza iTClamp®</li> <li>4. Lugares de la hemorragia</li> <li>5. Estudios anteriores de los tratamientos en hemorragias</li> </ol>	El uso de torniquetes y gasas hemostáticas han resultado con éxito en una situación civil. El control de la hemorragia en zonas de unión sigue siendo el mayor reto en la atención traumatológica prehospitalaria.
Drew, B. et al. 2014 (55)	Application of Current Hemorrhage Control Techniques for Backcountry Care: <b>Part One</b> , Tourniquets, Hemorrhage Control Adjuncts	Revisar la literatura de los avances en el control de la hemorragia prehospitalaria. Evidencia del uso del torniquete en las lesiones en extremidades que se han producido en la batalla.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antecedentes</li> <li>2. Algoritmo MARCH</li> <li>3. Recomendaciones en el control de la hemorragia</li> <li>4. Uso de los torniquetes</li> <li>5. Errores comunes en el uso del torniquete</li> </ol>	Se observó que tras un traumatismo en regiones de unión que no son susceptibles a la utilización de un torniquete, los nuevos dispositivos están disponibles y son eficaces para evitar el sangrado.
Littlejohn, L. et al. 2015 (56)	Application of Current Hemorrhage Control Techniques for Backcountry Care: <b>Part Two</b> , Hemostatic Dressings and Other Adjuncts	Revisar que tipo de apósitos hemostáticos son seguros y eficaces en el control de la hemorragia y no se prestan a la aplicación del torniquete en una extremidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de agentes hemostáticos</li> <li>2. Gestión de la fractura pélvica prehospitalaria</li> <li>3. Uso del ácido tranexámico</li> <li>4. Algoritmo del control de la hemorragia</li> <li>5. Resultados del estudio</li> </ol>	Los apósitos hemostáticos tienen mayor evidencia para el uso seguro y eficaz en el control de la hemorragia, los nuevos basados en quitosano CELOX® y ChitoGauze®, han demostrado ser eficaces para la aplicación externa a corto plazo.

<p>Hegvik, J. et al. 2017 (57)</p>	<p>Effective Hospital-Wide Education in Hemorrhage Control</p>	<p>Educar al público en general, incluidos los que no tienen formación clínica, para mejorar los resultados de supervivencia en una hemorragia masiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antecedentes del estudio</li> <li>2. Cuestionario a los participantes antes de la formación impartida</li> <li>3. Resultados estadísticos del estudio</li> </ol>	<p>Los resultados demuestran que una formación breve es eficaz en la respuesta ante una actuación en el control de una hemorragia en una víctima.</p>
<p>Callaway, D. 2017 (58)</p>	<p>Translating Tactical Combat Casualty Care Lessons Learned to the High-Threat Civilian Setting: TCCC and the Hartford Consensus</p>	<p>TCCC y Consenso Hartford buscan redefinir la práctica en la atención al paciente con un trauma en escenarios con amenazas (combate o civil atentados).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción/Historia</li> <li>2. Cadena de supervivencia</li> <li>3. Enfoques para reducir la mortalidad en incidentes</li> <li>4. Resultados del estudio</li> </ol>	<p>Los últimos 15 años de combate han traído grandes avances en el cuidado del paciente con trauma. El TCCC establece un nuevo estándar en el proceso de avanzar en el tratamiento de trauma.</p>
<p>Klein, M. et al. 2019 (59)</p>	<p>Emerging Therapies for Prehospital Control of Hemorrhage</p>	<p>Describir las nuevas terapias que podrían servir para una intervención prehospitalaria y así detener la hemorragia en el ámbito de civiles y militares.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resumen de las terapias revisadas para el estudio</li> <li>2. Terapia mediante el taponamiento</li> <li>3. Terapia mediante activación de plaquetas y otros</li> </ol>	<p>Múltiples terapias novedosas están actualmente bajo investigación activa para detener la hemorragia en el ámbito prehospitalario y muestran resultados prometedores.</p>
<p>Neeki, M. et al. 2018 (60)</p>	<p>Tranexamic Acid in Civilian Trauma Care in the California Prehospital Antifibrinolytic Therapy Study</p>	<p>Evaluar la seguridad y eficacia de uso ácido tranexámico ATX en el ámbito prehospitalario civil en casos de shock hemorrágico traumático.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del uso del ácido tranexámico</li> <li>2. Resultados de los pacientes control y con ATX</li> <li>3. Análisis estadístico</li> <li>4. Resultados del estudio</li> </ol>	<p>Sugieren que el uso de ATX en el ámbito prehospitalario civil puede mejorar con seguridad los resultados de supervivencia en los pacientes que tienen una lesión traumática con signos de shock hemorrágico.</p>

Zwislewski, A. et al. 2019 (61)	Practice makes perfect: The impact of Stop the Bleed training on hemorrhage control knowledge, wound packing, and tourniquet application in the workplace	Evaluar la eficacia de la formación en conocimiento y habilidad en el ámbito de intervenir para controlar un sangrado masivo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuestionario de los participantes antes del estudio</li> <li>2. Acciones para realizar en el empaquetado de una herida</li> <li>3. Evaluación de las intervenciones realizadas</li> </ol>	El conocimiento de los participantes aumentó tras el curso. En práctica en la de colocación torniquete y la herida se observó la necesidad de más entrenamiento, que es la clave del éxito, según el estudio.
Chiara, O. et al. 2018 (62)	A systematic review on the use of topical hemostats in trauma and emergency surgery	Proporcionar un enfoque basado en la evidencia para seleccionar correctamente los agentes hemostáticos de acuerdo con un problema funcional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuestionario preguntas hemostáticos tópicos</li> <li>2. Descripción de los hemostáticos tópicos</li> <li>3. Descripción de las pinzas mecánicas</li> <li>4. Comparación y conclusión</li> </ol>	Los agentes hemostáticos locales son productos con diferentes indicaciones. Por ello es vital conocer las propiedades de cada uno, con el fin de seleccionar el producto adecuado en las diferentes condiciones clínicas.
Teixeira, P. et al. 2018 (63)	Civilian Prehospital Tourniquet Use Is Associated with Improved Survival in Patients with Peripheral Vascular Injury	Comprobar si el uso del torniquete prehospitalario en ámbito civil se asocia con una menor mortalidad de pacientes con lesiones vasculares periféricas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número en % uso del torniquete prehospitalario</li> <li>2. Características de los pacientes incluidos</li> <li>3. Descripción anatómica detallada de las lesiones</li> <li>4. Resultados del estudio</li> </ol>	La aplicación del torniquete reduce la mortalidad 6 veces más en los pacientes con lesiones vasculares periféricas. Por lo tanto, su aplicación debe realizarse en extremidades con traumatismos y amputaciones.
Orlas, C. et al. 2018 (64)	Control prehospitalario de la hemorragia en pacientes de trauma: una estrategia de prevención secundaria	Evaluar si es factible implementar programas de entrenamiento para el control prehospitalario básico del sangrado en pacientes de trauma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características de los participantes del estudio</li> <li>2. Conocimiento de la campaña Stop The Bleeding</li> <li>3. Respuestas cuestionario Liker antes y después del entrenamiento.</li> </ol>	Es eficaz realizar un entrenamiento en control básico del sangrado por instructores con un entrenamiento adecuado. Así se aseguran de tener una buena respuesta en las hemorragias.

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos seleccionados.

El objetivo principal de esta revisión fue analizar la evidencia científica de los estudios publicados sobre las técnicas de control de sangrado más eficaces actualmente que se utilizan en el ámbito extrahospitalario. Una vez analizados los resultados de los artículos seleccionados se concluye lo siguiente.

El primer principio del Consenso de Hartford es que ningún individuo debe morir a causa de una hemorragia no controlada, por ello recomiendan utilizar ambas manos al realizar la presión directa sobre la herida para conseguir la máxima hemostasia posible en un primer momento. También promueven la aplicación de torniquetes y el uso de apósitos hemostáticos para detener el sangrado de manera rápida (31,47,54).

Picard, C. 2017 (31) señala que el primer paso ante una hemorragia sería la presión directa con ambas manos, seguida del empaquetado de la herida mediante gasas o apósitos y a continuación realizar un vendaje compresivo. No es recomendable realizar presión colocando apósitos o gasas en capas, porque de esa forma se pierde la presión concéntrica que se realiza y el paciente puede continuar sangrando, la última recomendación es cambiar ese apósito o gasa cuando este al borde de su capacidad, observar si ha cesado la hemorragia y colocar un nuevo apósito para presionar nuevamente.

Callaway, D. 2017 (58) evidencian que la TCCC es un ejemplo importante de la estrategia de mejora en los procesos críticos para la reducción de la mortalidad en casos de trauma con una alta amenaza. Los esfuerzos combinados con el Consenso de Hartford han ayudado a redefinir la práctica de la atención del trauma en los escenarios de amenaza alta, como son los atentados en los EE. UU de los últimos años. También establece un nuevo estándar para el tratamiento de trauma militar y así poder llegar a más población con la información educativa de asistencia en los casos de hemorragias masivas.

La revisión de Turner, C. et al. 2016 (47) identifica la necesidad de integrar a los servicios médicos de emergencia en las actuaciones tácticas, mejorar la educación y la práctica para el control de la hemorragia efectiva mediante simulaciones y la necesidad de un triaje rápido y eficaz.

El estudio de Laird, J. et al. 2019 (52) encontró que las intervenciones prehospitalarias más comunes realizadas fueron las de acceso vascular y control de la hemorragia. Estos hallazgos pueden ser el resultado de un mayor enfoque en TCCC y las iniciativas educativas proporcionadas de atención prehospitalaria.

Oostendorp, S. et al. 2016 (54) indican que el control de la hemorragia de las zonas de unión y zonas no comprimibles como el tórax siguen siendo el mayor reto en la atención prehospitalaria por su complejidad. Para ello se han ido desarrollando dispositivos como los torniquetes de unión, Reboa o iTClamp® entre otros, para dar soluciones a estos casos, aun existiendo complicaciones en su manejo y en el tiempo que se emplea para el transporte de estos pacientes, definitivo para valorar si son eficaces.

La campaña impulsada por EE. UU Stop The Bleed diseña 5 objetivos, 2 de los cuales son para que el público en general disponga de acceso a los dos kits de control de sangrado personales y de instituciones públicas, además de formar con cursos prácticos y aumentar el conocimiento sobre el control de la hemorragia (36,61). Estos cursos aumentaron la confianza de los participantes, y fueron capaces de demostrar una mayor intuición en el control del sangrado, como el estudio de Schroll, R. et al. 2020 (44).

En múltiples estudios demuestran que realizar una breve intervención educativa mejora la eficacia y la voluntad de los participantes para utilizar un torniquete, aplicar un agente hemostático o realizar presión directa para detener el sangrado en caso de emergencia (44,50,51,57,61,64).

Lei, R. et al. 2018 (50) analizan que tras el curso de formación hubo un cambio positivo en la actitud de los participantes, se sintieron más seguros a la hora de poner en práctica las técnicas, también aumentó el conocimiento de los métodos para detener las hemorragias masivas. Por ello Hegvik, J. et al. 2017 (57) señala que los espectadores tienen un papel significativo en desempeñar la respuesta a un trauma, porque son la primera persona que está en la escena de un accidente y puede actuar para salvar una vida.

El curso que realizan en el estudio de Ross, E. et al. 2017 (51) se centró en el reconocimiento de la hemorragia grave, la importancia de la presión directa, las indicaciones y técnicas para la colocación del torniquete. Después del entrenamiento el 95,6 % de los participantes respondieron que se sentían más preparados para utilizar un torniquete en una actuación futura.

El estudio de Zwislewski, A. et al. 2019 (61) destaca la necesidad de formación civil adicional para asegurar que las personas son conscientes de las mejores prácticas para el control de la hemorragia. Señalan que la demostración del uso de torniquete mejora la aplicación correcta del mismo en posibles actuaciones.

El análisis del estudio de Orlas, O. et al. 2018 (64) demostró que el 95,2 % de todos los participantes estarían dispuestos a tomar medidas frente a una víctima de sangrado. Con ello se demuestra que es útil y eficaz en un futuro enseñar conocimientos de cómo realizar las técnicas de compresión de las hemorragias.

Terceros-Almanza, L. et al. 2019 (41) señalan en su estudio que cualquiera de las seis escalas analizadas predice la presencia de hemorragia masiva y permite la activación de los protocolos de transfusión masiva mientras el paciente es trasladado a un centro hospitalario, siendo la de mayor validez la ETS (*Emergency Transfusión Score*), seguida de TASH (*Trauma Associated Severe Haemorrhage*) y PWH (*Prince of Wales Hospital/Rainer Score*). En un estudio también propio junto con otros autores del año 2017 (43) concluyen que tanto el índice de shock y el índice de shock modificado tienen una buena capacidad de predicción de hemorragia masiva y pueden aplicarse al ámbito extrahospitalario, como las anteriores.

La declaración del IV Consenso Hartford promueve la aplicación de torniquetes y el uso de apósitos hemostáticos tópicos por parte de todo el personal prehospitalario (33,42). Mientras, la campaña STOP THE BLEED también ha aumentado la conciencia pública sobre el uso de torniquete en la hemorragia de las extremidades compresible (38).

Los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001 marcaron un antes y un después en los estándares del tratamiento para la hemorragia, por ello la TCCC fue de los primeros en convertir el uso del torniquete en el tratamiento de primera línea para la hemorragia en una extremidad incontrolada (32,33). Cornelius, B. et al. 2017 (32) concluye que en el entorno prehospitalario el uso del torniquete de extremidad es efectivo y debe ser capaz de detener la hemorragia venosa y arterial de forma rápida y fiable, siendo el modelo SWAT-T<sup>®</sup> el mejor valorado tras el estudio. Sin embargo, en otro de los estudios seleccionados Alonso, M. et al. 2019 (33) consideran que los modelos de torniquetes CAT<sup>®</sup>, EMT<sup>®</sup> y SWAT-T<sup>®</sup> son los que han mostrado una mayor efectividad.

A consecuencia del atentado en el maratón de Boston en 2013 resultaron heridas un total de 243 personas, de las cuales 66 presentaron lesiones en alguna extremidad. Se colocaron 27 torniquetes, todos ellos improvisados con corbatas, cinturones o pañuelos. 17 personas presentaron una amputación traumática y no hubo ningún fallecido.

Los hallazgos obtenidos del estudio de King, D. et al. 2015 (53) tras el atentado de Boston muestran que una campaña educativa para la formación en la aplicación de un torniquete y de cómo improvisar uno sería muy eficaz en actuaciones posteriores. La experiencia de Boston demostró con el uso de torniquetes improvisados en las extremidades una intervención prehospitalaria inmediata de hemostasia para las hemorragias potencialmente mortales.

Un torniquete improvisado debe ser lo suficientemente ancho para comprimir arterias y venas sin el riesgo de crear necrosis en el tejido. Además, debe generar la presión circunferencial adecuada para ser eficaz en la detención de la hemorragia. Los torniquetes improvisados utilizados en Boston reunieron sólo el primero de estos dos criterios fundamentales.

En la mayoría de los artículos vinculados al uso del torniquete se pudo observar la efectividad para detener el sangrado sin causar daño si se coloca de manera correcta, presentando un beneficio de supervivencia de la población civil y siendo su efecto adverso más frecuente el dolor (30,32,33,38,42,55).

En el estudio de Glick, Y. et al. 2018 (39) se compara la eficacia de dos tipos de torniquetes, el IST, torniquete de silicona israelí, junto con el CAT<sup>®</sup>, para el ensayo se utilizó un maniquí que simula una lesión proximal amputación de la rodilla. La eficacia de la aplicación correcta del torniquete se determinó con la ausencia del pulso distal del modelo de maniquí (*The HapMed Leg Tourniquet Trainer*). Finalmente, el IST resultó más eficaz al realizar la presión para ocluir la hemorragia. Sin embargo, el 69,2 % de los participantes prefirió utilizar el CAT<sup>®</sup> por su facilidad en el uso. Mediante estos resultados podemos concluir que la presión requerida por un torniquete para ocluir un vaso sangrante en una lesión aumenta con la circunferencia de la extremidad.

Respecto a los torniquetes de unión en el artículo de Kotwal, R. et al. 2016 (46) indican que los 4 tipos actualmente declarados para su uso por la FDA son: AAJT (*Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet*), CRoC (*Combat Ready Clamp*), JETT (*Junctional Emergency Treatment Tool*) y SJT (*Sam Junctional Tourniquet*) indicados para las hemorragias de inguinales y axilares. Los dos últimos el JETT y SJT disponen de un doble propósito, detienen la hemorragia y también sirven para estabilizar la pelvis. Este último, el SJT demuestra ser el más eficaz para el control de la hemorragia de unión.



Drew, B. et al. 2014 (55) indica en su estudio que los métodos tradicionales para contener el sangrado como la presión directa sobre el punto de la hemorragia o la elevación de la extremidad ya no se recomiendan en la actualidad. Se ha demostrado que solo la presión directa bien dirigida en el sitio del sangrado es eficaz mientras se busca realizar un torniquete o un vendaje compresivo utilizando un agente hemostático, por ello no es resolutivo de manera indefinida y solo es ventajoso para reanudar la circulación colateral durante 60 segundos aproximadamente, por ello, es una medida temporal para detener el sangrado.

Teixeira, P. et al. 2018 (64) señalan en su estudio que la colocación del torniquete en el ámbito prehospitalario se asocia con un aumento de la supervivencia de los pacientes, por tanto, reducen la mortalidad notablemente en pacientes con lesiones vasculares periféricas por su hemostasia temporal.

La importancia de un entrenamiento en la aplicación del torniquete viene definida por dos estudios, el de Fisher, A. et al. 2018 (37) y Goolsby, C. et al. 2018 (45) donde someten a sus participantes a una formación y después la comprobación de si es eficaz para aplicar correctamente el torniquete, en el primer estudio el 88% de los participantes aplicó de manera más correcta el torniquete después del entrenamiento. Mientras que en el segundo estudio utilizando una tarjeta de instrucciones también vieron mejores resultados en la aplicación del torniquete.

Para finalizar el apartado de los torniquetes, considerar la importancia de la colocación temprana del torniquete, por lo que no se deben superar los 5 minutos de platino para evitar el shock hemorrágico, incluso según Tjardes, T. et al. 2018 (30) indica que sería más conveniente colocar el torniquete en los primeros 2-3 minutos desde el comienzo de la hemorragia, puesto que existe una pérdida de sanguínea crítica en esos primeros minutos.

Referente a los agentes hemostáticos, en la última década, varios productos hemostáticos se han desarrollado con el propósito de lograr una hemostasia más temprana en la hemorragia traumática. En el ámbito extrahospitalario, los apósitos hemostáticos tienen el potencial de reducir la morbilidad y la mortalidad temprana a través del control de la hemorragia (56,62).

En el estudio de Güven, E. 2017 (34) indican que los agentes hemostáticos son útiles para controlar las hemorragias en los puntos de unión donde no es posible la utilización de un torniquete.

Varios estudios señalan los siete criterios que debe tener un agente hemostático prehospitalario ideal, tras lo cual debería no ser tóxico, ser rápido de usar, fácil de aplicar, ligero, duradero, rentable y práctico (34,35,56).

Los apósitos hemostáticos proporcionan un complemento terapéutico potencialmente eficaz a las medidas de control de la hemorragia convencionales, pero según analiza Boulton, A. et al. 2018 (35) han demostrado una falta de evidencia clínica para determinar si resultan clínicamente superiores a otras técnicas del control de la hemorragia.

Los eventos adversos que observan varios estudios son quemaduras con los gránulos de QuikClot<sup>®</sup>, aunque resulten eficaces para realizar una correcta hemostasia en la lesión pueden producir estas lesiones (35,40).

Bennet, B. et al. 2017 (40) sugieren el uso de agentes hemostáticos tópicos, en combinación con la presión directa, para el control de significativo de la hemorragia en el contexto prehospitalario en áreas donde los torniquetes no se pueden aplicar y donde la presión directa por sí sola es ineficaz.

El agente hemostático ChitoGauze<sup>®</sup> fue analizado para valorar su eficacia en el estudio de Grotenhuis, R. et al. 2016 (49), y demostró que es un complemento eficaz y seguro en el tratamiento prehospitalario de la hemorragia traumática externa masiva puesto que detuvo completamente la hemorragia en el 70% de los casos y la redujo un 20%. No encontraron efectos secundarios durante el tratamiento.

Según las directrices de la TCCC, como señalan en varios estudios (40,48,56), los agentes hemostáticos que recomiendan actualmente son ChitoGauze<sup>®</sup>, CELOX<sup>®</sup> y QuikClot<sup>®</sup>. Considerando la eficacia de los agentes y sus efectos adversos el modelo ChitoGauze<sup>®</sup> es uno de los más seguros y recomendados para el uso en la detención de un sangrado.

La administración temprana de ATX en el ámbito prehospitalario civil puede mejorar con seguridad los resultados de supervivencia en los pacientes que tienen una lesión traumática sostenida con signos de shock hemorrágico, con lo que se demuestra que

disminuye la mortalidad, lo señalan Littlejohn, L. et al. 2015 (56) y Neeki, M. et al. 2018 (60) en sus artículos.

Tras la lectura crítica de los artículos seleccionados la opción más efectiva para el manejo de una hemorragia son la presión directa en el punto de sangrado si no disponemos de otro material, el uso del torniquete siempre que la hemorragia este en una extremidad y en caso de encontrarse en una zona de unión emplear el uso de agentes hemostáticos y ocluir con un vendaje compresivo si es posible, como se simplifica en el algoritmo para el manejo de la hemorragia externa del Anexo 2.

#### **4.4 Limitaciones del estudio**

En las limitaciones de esta revisión se ha podido observar la falta de bibliografía existente sobre este tema que aporte una buena calidad metodológica, además de la existencia de una gran variedad de torniquetes que pueden ser utilizados para la hemorragia de unión y de extremidades. Algunos datos, como eficacia de control de la hemorragia, son subjetivos y pueden estar afectados por el sesgo del observador. Además, en otros estudios la temporalidad era muy antigua, con lo cual se ha obtenido un menor número de resultados.

#### **4.5 Prospectiva de futuro**

Sería recomendable que futuras investigaciones abordasen la educación para la salud en la contención de la hemorragia, de esa manera resultaría positiva la formación de la población para actuar en caso de presenciar un accidente o atentado de múltiples víctimas.

También resultaría interesante que en los próximos años se realizaran más estudios para averiguar nuevas formas de atender una hemorragia en el ámbito extrahospitalario de forma rápida y eficaz hasta llegar a un centro hospitalario.

## 5. CONCLUSIONES

1. Los principales métodos para controlar la hemorragia son, presión directa sobre la lesión, uso de agentes hemostáticos y aplicación de un torniquete. Se ha visto que una intervención educativa mejora la eficacia y la voluntad de los participantes al utilizar las técnicas de control de la hemorragia en caso de emergencia, siendo conveniente no superar los 5 minutos en la asistencia para evitar el shock hemorrágico.
2. Las situaciones en las que se requieren técnicas de control del sangrado serían los accidentes, de tráfico, laborales o domésticos y los atentados terroristas. Por ello es necesario aumentar la conciencia pública para actuar de manera eficaz.
3. Los agentes hemostáticos más recomendados actualmente son ChitoGauze<sup>®</sup>, CELOX<sup>®</sup> y QuikClot<sup>®</sup>. Se debería promover su aplicabilidad para un mayor uso.
4. Los tipos de torniquetes más eficaces son: CAT<sup>®</sup>, SOFT-W<sup>®</sup> y SWAT-T<sup>®</sup>, siendo este último el modelo mejor valorado. El uso del torniquete ha demostrado ser efectivo y capaz de detener la hemorragia de forma rápida y fiable.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Pérez J, Merino M. Definición de Hemorragia [Internet]. Definición.DE. 2014. [Consulta 23 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://definicion.de/hemorragia/>
2. Ayoze Sánchez J. Empaquetado de heridas. Rev Zona TES. 2017;(4):144-8.
3. Llau JV, Acosta FJ, Escolar G, Fernández-Mondéjar E, Guasch E, Marco P, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva (documento HEMOMAS). Med Intensiva. 2015;39(8):483-504.
4. Fundación pública urgencias sanitarias de Galicia. [Internet] Actualizaciones bibliográficas en urgencias prehospitalarias. 2016;5:7. [Consulta 23 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://libraria.xunta.gal/es/boletin-de-actualizaciones-bibliograficas-en-urgencias-prehospitalarias-fundacion-publica-urxencias>
5. Parra V. Shock hemorrágico. Rev Med Clin Condes. 2011;22(3):255-64.
6. Longrois D, Mertes P. Shock hemorrágico. Anestesia-Reanimación. Elsevier. 2010;36:1-22.
7. Rotondo M, Fildes J. Advanced Trauma Life Support®. 9.a ed. American College of Surgeons; 2012:68-80.
8. Barros C. Reanimación en Trauma: Metas de tratamiento. [Internet] University of Antioquia mayo 2015;22:11 [Consulta 23 de noviembre de 2019]. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/277405549\\_Reanimacion\\_en\\_trauma](https://www.researchgate.net/publication/277405549_Reanimacion_en_trauma)
9. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva. 2014;38(9):580-8.
10. Alonso M, Esteban X, Santillán A. Utilización del torniquete en la asistencia extrahospitalaria. Emergencias. 2019;(31):47-54.
11. Holcomb J, Butler F, Rhee P. Hemorrhage control devices: Tourniquets and hemostatic dressings. Hartford consensus compendium. J Am Coll Surg. 2015;100(1):66-70.
12. Díaz O, Yepes M J, Vila M, García Gregorio N, Plaza M. Hemorragia y transfusión masivas. Recomendaciones para la elaboración de un protocolo. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2013;60:73-85.
13. Pajuelo J, Meneses J, Higuera P, Salinas P. Manejo de la hemorragia exanguinante prehospitalaria en atentados terroristas. Tactical [Revista en Internet]. 2017 septiembre. [Consulta 11 de diciembre de 2019];33-45. Disponible en: <https://tacticalonline.es/tactical-online-septiembre-2017/>

14. The Institute for Economics & Peace. [Internet] Global Terrorism Index 2018: Measuring the impact of terrorism. [Consulta 6 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://visionofhumanity.org/reports>
15. DGT Dirección General de Tráfico. [Internet]. BALANCE SEGURIDAD VIAL 2019 p. 14. España [Consulta 6 de febrero de 2020]. Disponible en: [http://revista.dgt.es/Galerias/noticia/nacional/2020/01ENERO/Presentacion-cierre-2019-carretera-a-24-hts\\_final.pdf](http://revista.dgt.es/Galerias/noticia/nacional/2020/01ENERO/Presentacion-cierre-2019-carretera-a-24-hts_final.pdf)
16. González V, Usero M, Orbañanos L, Colmenar G, Gómez JM, Hossain S. ¿Mejora el torniquete la supervivencia del combatiente en zonas en conflicto?. *Sanid Mil.* 2015;71(1):22-8.
17. Guerrero M, Andrighetti G. Reposición de volumen en el politraumatizado. *Rev Med Clin Condes.* 2011;22(5):599-606.
18. Zhang Y, Gao B, Liu X. Topical and effective hemostatic medicines in the battlefield. *IJCEMS.* 2015;8(1):10-9.
19. Chico M, Llompert J., Guerrero F, Sánchez M, García I. Epidemiología del trauma grave en España. Registro de Trauma en UCI (RETRAUCI). *Med Intensiva.* 2015;40(6):327-47.
20. Marín C, Díaz J. Técnicos de emergencias en SVB como primeros intervinientes en accidentes de tráfico. *Rev Zona TES.* 2012;(1):8-11.
21. Munayco A, Castro A, Mora M. Aplicación del torniquete. Experiencia en Afganistán. *Rev Zona TES.* 2012;(1):18-20.
22. Ristori L. Respuesta prehospitalaria al evento con múltiples víctimas. *Rev Med Clin Condes.* 2015;22(5):556-65.
23. Peláez M, Giménez J, Gil F., Larrea A. Método SHORT. Primer triaje extrahospitalario ante múltiples víctimas. *Emergencias.* 2005;(17):169-75.
24. Castro R, Correa A, Cuartas T, Arcos P. Bases conceptuales del triaje prehospitalario en incidentes de múltiples víctimas. *Evidentia.* 2015;12(51-52): 1-11
25. Pons P, Lentworth J. Stop the Bleed: Bleeding Control for the Injured. *J Am Coll Surg.* 2017;16.
26. González V, Cuadra M., Usero M., Colmenar G. Control de la hemorragia externa en combate. *Prehosp Emerg Care.* 2009;2(4):293-304.

27. Aedo D, García R, Navarro R, Martínez M. Empleo de ácido tranexámico en el herido de combate, experiencia de la sanidad militar española. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016;60(3):200-5.
28. Moreno D, Cearra I. Breve historia del torniquete. *Gac Med Norte.* 2015;112(2):127-31.
29. Doyle G, Taillac P. Torniquetes: una revisión de sus indicaciones actuales con propuestas para la ampliación de su uso en el contexto prehospitalario. *Prehosp Emerg Care.* 2008;12:241-56.
30. Tjardes T, Luecking M. The Platinum 5 min in TCCC: Analysis of Junctional and Extremity Hemorrhage Scenarios with a Mathematical Model. *Mil Med.* 2018 May 1;183(5-6):207-215.
31. Picard C. Hemorrhage control, a fundamental skill: A review of direct pressure, dressings, wound packing and bandages for life-saving. *CJEN.* 2017;40(2):3.
32. Cornelius B, Campbell R, McGauly P. Tourniquets in Trauma Care: A Review of Application. *J Trauma Nurs.* 2017 May/Jun;24(3):203-207.
33. Alonso M, Esteban X, Santillán A. Utilización del torniquete en la asistencia extrahospitalaria. *Emergencias.* 2019;(31):47-54.
34. Güven HE. Topical hemostatics for bleeding control in pre-hospital setting: Then and now. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2017 Sep;23(5):357-361.
35. Boulton AJ, Lewis CT, Naumann DN, Midwinter MJ. Prehospital haemostatic dressings for trauma: a systematic review. *Emerg Med J.* 2018 Jul;35(7):449-457.
36. Goolsby C, Strauss-Riggs K, Rozenfeld M, Charlton N, Goralnick E, Peleg K, Levy MJ, Davis T, Hurst N. Equipping Public Spaces to Facilitate Rapid Point-of-Injury Hemorrhage Control After Mass Casualty. *Am J Public Health.* 2019;109(2):236-241.
37. Fisher AD, Bulger EM, Gestring ML. Stop the Bleeding: Educating the Public. *JAMA.* 2018 Aug 14;320(6):589-590.
38. Smith AA, Ochoa JE, Wong S, Beatty S, Elder J, Guidry C, McGrew P, McGinness C, Duchesne J, Schroll R. Prehospital tourniquet use in penetrating extremity trauma: Decreased blood transfusions and limb complications. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;86(1):43-51.

39. Glick Y, Furer A, Glassberg E, Sharon R, Ankory R. Comparison of Two Tourniquets on a Mid-Thigh Model: The Israeli Silicone Stretch and Wrap Tourniquet vs. The Combat Application Tourniquet. *Mil Med.* 2018 Mar;183:157-161.
40. Bennett BL. Bleeding Control Using Hemostatic Dressings: Lessons Learned. *Wilderness Environ Med.* 2017 Jun;28(2):39-49.
41. Terceros-Almanza L, García C, Bermejo S, Prieto I, et al. Predicción de hemorragia masiva a nivel extrahospitalario: validación de seis escalas. *Med Intensiva.* 2019;43(3):131-8.
42. Schroll R, Smith A, McSwain NE Jr, Myers J, Rocchi K, et al. A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015 Jul;79(1):10-4.
43. Terceros-Almanza L, García C, Bermejo S, Prieto I, et al. Predicción de hemorragia masiva. Índice de shock e índice de shock modificado. *Med Intensiva.* 2017;41(9):532-8.
44. Schroll R, Smith A, Martin MS, Zeoli T, Hoof M, Duchesne J, Greiffenstein P, Avegno J. Stop the Bleed Training: Rescuer Skills, Knowledge, and Attitudes of Hemorrhage Control Techniques. *J Surg Res.* 2020 Jan;245:636-642.
45. Goolsby CA, Strauss-Riggs K, Klimczak V, Gulley K, Rojas L, Godar C, Raiciulescu S, Kellermann AL, Kirsch TD. Brief, Web-based Education Improves Lay Rescuer Application of a Tourniquet to Control Life-threatening Bleeding. *AEM Educ Train.* 2018 Mar 22;2(2):154-161.
46. Kotwal RS, Butler FK Jr. Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat Casualty Care. *Wilderness Environ Med.* 2016;28(2):33-38.
47. Turner CD, Lockey DJ, Rehn M. Pre-hospital management of mass casualty civilian shootings: a systematic literature review. *Crit Care.* 2016 Nov;20(1):362.
48. Schauer SG, April MD, Naylor JF, Maddry JK, Arana AA, Dubick MA, Fisher AD, Cunningham CW, Pusateri AE. Prehospital Application of Hemostatic Agents in Iraq and Afghanistan. *Prehosp Emerg Care.* 2018 Sep-Oct;22(5):614-623.
49. Grotenhuis R, Grunsven P, Heutz W, Tan E. Prehospital use of hemostatic dressings in emergency medical services in the Netherlands: A prospective study of 66 cases. *Injury.* 2016 May;47(5):1007-11.



50. Lei R, Swartz MD, Harvin JA, Cotton BA, Holcomb JB, Wade CE, Adams SD. Stop the Bleed Training empowers learners to act to prevent unnecessary hemorrhagic death. *Am J Surg.* 2018;217(2):368-372.
51. Ross E, Redman T, Mapp J, Brown D, Tanaka K, Cooley C, Kharod C, Wampler D. Stop the Bleed: The Effect of Hemorrhage Control Education on Laypersons' Willingness to Respond During a Traumatic Medical Emergency. *Prehosp Disaster Med.* 2017;33(2):127-132.
52. Lairer J, Bebaria VS, Maddry JK, Reeves L, Mora A, Blackbourne L, Rasmussen T. Prehospital Interventions Performed in Afghanistan Between November 2009 and March 2014. *Mil Med.* 2019 Mar 1;184:133-137.
53. King DR, Larentzakis A, Ramly EP; Boston Trauma Collaborative. Tourniquet use at the Boston Marathon bombing: Lost in translation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015 Mar;78(3):594-9.
54. Oostendorp S, Tan E, Geeraedts L. Prehospital control of life-threatening truncal and junctional haemorrhage is the ultimate challenge in optimizing trauma care; a review of treatment options and their applicability in the civilian trauma setting. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016 Sep 13;24(1):110.
55. Drew B, Bennett BL, Littlejohn L. Application of current hemorrhage control techniques for backcountry care: part one, tourniquets and hemorrhage control adjuncts. *Wilderness Environ Med.* 2014;26(2):236-45.
56. Littlejohn L, Bennett BL, Drew B. Application of current hemorrhage control techniques for backcountry care: part two, hemostatic dressings and other adjuncts. *Wilderness Environ Med.* 2015 Jun;26(2):246-54.
57. Hegvik JR, Spilman SK, Olson SD, Gilchrist CA, Sidwell RA. Effective Hospital-Wide Education in Hemorrhage Control. *J Am Coll Surg.* 2017 May;224(5):796-799.
58. Callaway DW. Translating Tactical Combat Casualty Care Lessons Learned to the High-Threat Civilian Setting: Tactical Emergency Casualty Care and the Hartford Consensus. *Wilderness Environ Med.* 2017 Jun;28(2):140-145.
59. Klein MK, Tshlis ND, Pritts TA, Kibbe MR. Emerging Therapies for Prehospital Control of Hemorrhage. *J Surg Res.* 2019;248:182-190.
60. Neeki M, Dong F, Toy J, Vaezazizi R, Powell J, Wong D, et al. Tranexamic Acid in Civilian Trauma Care in the California Prehospital Antifibrinolytic Therapy Study. *West J Emerg Med.* 2018 Nov;19(6):977-986.

61. Zwislewski A, Nanassy AD, Meyer LK, Scantling D, Jankowski MA, Blinstrub G, et al. Practice makes perfect: The impact of Stop the Bleed training on hemorrhage control knowledge, wound packing, and tourniquet application in the workplace. *Injury*. 2019 Apr;50(4):864-868.
62. Chiara O, Cimbanassi S, Bellanova G, Chiarugi M, Mingoli A, Olivero G, et al. A systematic review on the use of topical hemostats in trauma and emergency surgery. *BMC Surg*. 2018 Aug 29;18(1):68.
63. Teixeira P, Brown C, Emigh B, Long M, Foreman M, Eastridge B, et al. Civilian Prehospital Tourniquet Use Is Associated with Improved Survival in Patients with Peripheral Vascular Injury. *J Am Coll Surg*. 2018 May;226(5):769-776.
64. Orlas C, Manzano R, Herrera J, Muñoz D, Salazar C, Londoño M, et al. Control prehospitalario de la hemorragia en pacientes de trauma: una estrategia de prevención secundaria factible para países de bajos y medianos ingresos. *Rev Colomb Cir*. 2018;33:371-9.
65. Quereda Rodríguez C, Barrio V, García F. Jerarquización del conocimiento científico. El sistema GRADE. *Nefrología*. 2009;29(6):7-14.
66. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Rev Clin Esp*. 2010;135(11):507-11.

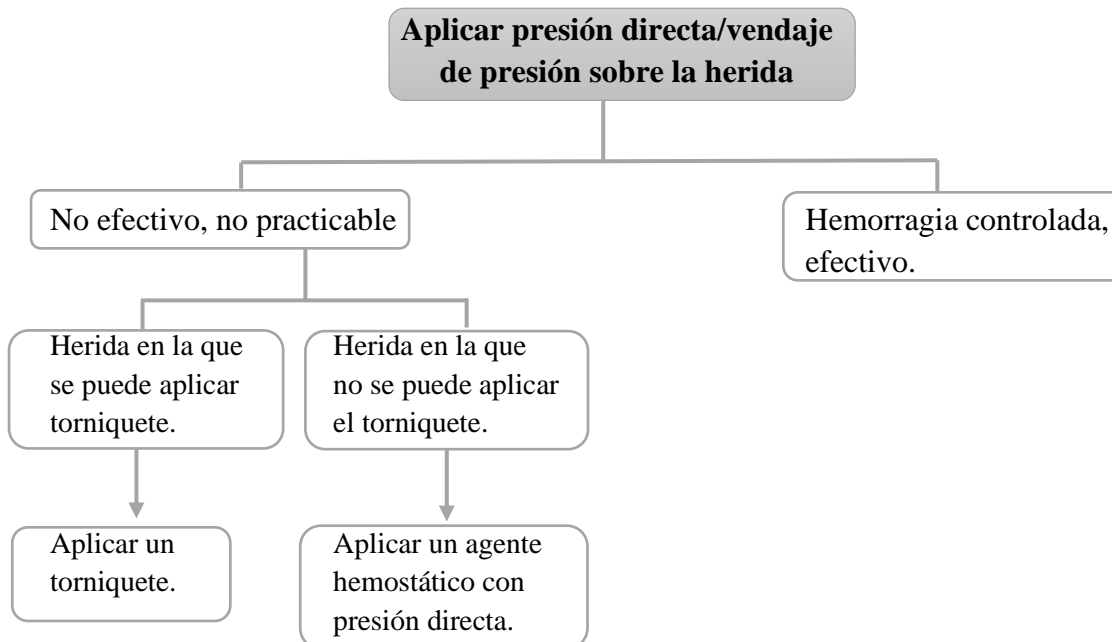
## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. Sistema GRADE para jerarquizar el grado de calidad de la evidencia (65).

PASO 1/ (grado inicial de evidencia según DISEÑO)	PASO 2/ Reducir nivel (0, -1, -2) si:	PASO 3/ Subir nivel (0, +1, +2) si:	NIVEL DE CALIDAD DE LA EVIDENCIA
<b>ECA</b> Calidad alta (Grado 4)	<b>CALIDAD METODOLÓGICA</b> Limitaciones metodológicas serias (-1) Limitaciones metodológicas muy serias (-2)	<b>FUERZA DE LA ASOCIACIÓN</b> (intervención vs. variable de resultado)  - Magnitud efecto fuerte (+ 1) (RR >2 e IC <0,5) en 2 o más estudios observacionales	<b>A: ALTO</b>
<b>ESTUDIOS CUASI-EXPERIMENTALES</b> Calidad moderada (Grado 3)	<b>CONSISTENCIA</b> Trabajos con resultados inconsistentes (-1)	- Magnitud efecto muy fuerte (+ 2) (RR >5 e IC <0,2) - Todo o nada	<b>B: MODERADO</b>
<b>E. OBSERVACIONAL</b> Calidad baja (Grado 2)	<b>APLICABILIDAD</b> Diferencias en población, intervenciones o variables de resultado (-1 o -2 )	- Gradiente de respuesta relacionado con dosis (+1)	<b>C: BAJO</b>
<b>OTROS DISEÑOS =</b> Calidad muy baja (Grados 1 o 0)	<b>OTRAS</b> Datos confusos o imprecisos (-1) Probabilidad de sesgos (-1)	<b>FACTORES DE CONFUSIÓN</b> +1 si perjudicaran el efecto	<b>D: MUY BAJO</b>

Fuente: Querreda Rodríguez, C. et al. 2009

### ANEXO 2. Algoritmo para el manejo de la hemorragia externa (7).



Fuente: elaboración propia en relación con el documento Rotondo M, et al. Advanced Trauma Life Support® (7).